



Escola Universitària d'Enginyeria
T cnica Industrial de Barcelona
Consorci Escola Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

TRABAJO DE FINAL DE GRADO

"INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES"

TFG presentado para optar al GRADO en
INGENIERÍA ELÉCTRICA

Por **Alejandro Guerrero Abasto**

Barcelona, 11 de Octubre de 2016

Director: Rodolfo Oseira Goas
Departamento de EE (D9.9)
Universitat Polit cnica de Catalunya (UPC)

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|------------|
| Índice General..... | 1 |
| Índice Memoria..... | 3 |
| Capítulo 1: Memoria | 3 |
| Índice Anexos | 68 |
| Capítulo 2: Anexos..... | 68 |
| 2. Cálculos..... | 69 |
| Índice Planos..... | 104 |
| Capítulo 3: Planos..... | 104 |
| Índice Presupuesto | 125 |
| Capítulo 4: Presupuesto | 125 |
| Índice Estudio de Seguridad y Salud | 140 |
| Capítulo 5: Estudio de Seguridad y Salud | 140 |
| Índice Pliego de Condiciones | 152 |
| Capítulo 6: Pliego de Condiciones..... | 152 |



Escola Universitària d'Enginyeria
Tècnica Industrial de Barcelona
Consorci Escola Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Memoria



"INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES"

TFG presentado para optar al título de GRADO en
INGENIERÍA ELÉCTRICA
por **Alejandro Guerrero Abasto**

Barcelona, 11 de Octubre de 2016

Director: Rodolfo Oseira Goas
Departamento de EE (D9.9)
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

ÍNDICE MEMÒRIA

| | |
|--|-----------|
| Índice memòria | 1 |
| Resum..... | 3 |
| Resumen | 3 |
| Abstract | 3 |
| AGRADECIMIENTOS | 4 |
| CAPÍTULO 1: Introducción..... | 5 |
| 1.1 Objeto del proyecto..... | 5 |
| 1.2 Ámbito de la aplicación | 5 |
| 1.3 Titular del proyecto | 6 |
| 1.4 Emplazamiento..... | 6 |
| 1.5 Descripción de la actividad..... | 8 |
| 1.6 Normativa aplicable | 8 |
| CAPÍTULO 2: INSTALACIÓN DEL CT | 11 |
| 2.1 Características generales del CT | 11 |
| 2.2 Programa de necesidades y potencia instalada en KVA | 12 |
| 2.3 Descripción de la instalación del CT..... | 12 |
| 2.3.1. Obra Civil | 12 |
| 2.3.2. Instalación Eléctrica del CT | 16 |
| 2.3.3. Puesta a tierra | 23 |
| 2.3.4. Instalaciones Secundarias..... | 24 |
| CAPÍTULO 3: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN | 27 |
| 3.1 Conceptos básicos..... | 27 |
| 3.2 Descripción de los componentes eléctricos | 28 |
| 3.3 Puesta a tierra..... | 31 |
| 3.4 Batería de condensadores | 32 |
| 3.4.1. Conceptos básicos | 32 |
| 3.4.2. Compensación en el establecimiento | 33 |
| CAPÍTULO 4: INSTALACIÓN eléctrica interior de la estación de trenes | 36 |
| 4.1 Distribución de cuadros y subcuadros eléctricos..... | 36 |
| 4.2 Cuadro Principal Estación (CPE) | 37 |
| 4.2.1. Subcuadro Planta 0 y -1 | 38 |

| | | |
|---------------------------------------|---|-----------|
| 4.2.2. | Subcuadro CT y GE..... | 39 |
| 4.2.3. | Subcuadro Comercios y Batería de Condensadores | 40 |
| 4.3 | Cuadro General Emergencia Estación (CGEE) | 40 |
| 4.3.1. | Subcuadro de Emergencia | 41 |
| 4.3.2. | Subcuadro de Ascensores | 41 |
| 4.3.3. | Subcuadro de Pozos de Bombeo | 42 |
| 4.3.4. | Subcuadro de Instalaciones Complementarias | 43 |
| 4.3.5. | Subcuadro de Servicios Críticos de Instalaciones Complementarias | 44 |
| 4.4 | Servicios de Confort para los Usuarios | 45 |
| 4.5 | Armario de Automatización | 45 |
| 4.5.1. | Sistema de Control Distribuido (DCS) y Control Automatizado por PLC | 46 |
| 4.5.2. | Funciones de Control Automatizado | 46 |
| 4.6 | Red de Distribución del Alumbrado | 49 |
| 4.6.1. | Líneas Generales de Alimentación a Equipos de Alumbrado | 49 |
| 4.6.2. | Distribución de alumbrado | 50 |
| 4.6.3. | Niveles lumínicos..... | 50 |
| 4.7 | Red de Distribución del Alumbrado | 51 |
| 4.7.1. | Luminarias Generales..... | 51 |
| 4.7.2. | Alumbrado de Emergencia | 53 |
| 4.7.3. | Megafonía..... | 55 |
| 4.7.4. | Tele-vigilancia | 56 |
| 4.7.5. | Teleindicadores informativos | 57 |
| 4.7.6. | Otros Componentes de Seguridad..... | 57 |
| 4.8 | Normativa de la Infraestructura de la Estación | 58 |
| CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES | | 61 |
| CAPÍTULO 6: BIBLIOGRAFÍA | | 64 |

RESUM

En aquest Treball Final de Grau es realitza el projecte d'una instal·lació elèctrica d'una estació de trens.

Es descriuran tots els detalls per a poder realitzar la instal·lació elèctrica corresponent complint la normativa vigent, així com un estudi lumínic a l'hora d'instal·lar les lluminàries i s'explicaran les característiques necessàries de cada component elèctric.

També s'exposaran les característiques principals d'un Centre de Transformació el qual anirà alimentat en Alta Tensió per la Red Elèctrica d'Espanya, i proporcionarà l'energia necessària per alimentar el consum elèctric de l'estació.

Aquest projecte inclou a més de tots els càlculs obligats per a que la instal·lació compleixi tots els punts exigits de seguretat, marcats pel Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, el Codi Tècnic de la Edificació i totes les altres normatives per les quals s'ha de regir per a la realització d'aquest projecte.

RESUMEN

En este Trabajo de Final de Grado se realiza el proyecto de una instalación eléctrica de una Estación de Trenes.

Se describirán todos los detalles para poder realizar la instalación eléctrica correspondiente cumpliendo la normativa vigente, así como un estudio lumínico a la hora de instalar las luminarias y se explicarán las características necesarias de cada componente eléctrico.

También se expondrán las características principales de un Centro de Transformación el cual irá alimentado en Alta Tensión por la Red Eléctrica de España, y proporcionará la energía necesaria para alimentar el consumo eléctrico de la estación.

Este proyecto incluye además todos los cálculos obligados para que la instalación cumpla todos los puntos exigidos de seguridad, marcados por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, el Código Técnico de la Edificación y todas las otras normativas por las que se tiene que regir para la realización de este proyecto.

ABSTRACT

In this Final Work Degree is performed the project about electrical installation of train station.

All details will be described to make the electrical installation, which comply with the current normative. Also it's performed a lighting study to install the lights and it explains the features necessary about every electrical component.

Also it will be exposed the main features about a Centre Transformation, which will be fed in High Voltage for the *Red Eléctrica de España*, and it will be provided the energy necessary for feeding the power consumption of the station.

Besides this project includes all required calculations for the plant complies all the required points for safety, marked by the *Electrotechnical Low Voltage Regulation*, the Technical Building Code and all other regulations which must complies for the providing of this project.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a algunas personas el apoyo que he recibido para la elaboración de este proyecto. A mis padres Jorge y Sonia, a mi hermana Andrea y a mi novia Fanny por los ánimos que me han dado siempre, no solo por la elaboración del proyecto, sino por los ánimos que he recibido a lo largo de la carrera.

También agradecer a mis amigos más allegados Axel, Joel, Adri, Jordi, Lidia y Nerea el apoyo que he recibido de ellos, los consejos que me han dado y las frases de confianza que le hacen crecer a uno la motivación de seguir hacia delante.

CAPÍTULO 1:

INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de una instalación eléctrica de una estación de trenes de tamaño medio, la cual será alimentada a partir de un centro de transformación de características normalizadas cuyo fin es suministrar energía eléctrica en baja tensión.

1.2 Ámbito de la aplicación

En ámbitos de la ingeniería y cumpliendo la normativa vigente, se explicará más detenidamente el diseño de la estación y su subministro eléctrico, así como el funcionamiento de un centro de transformación ubicado en la parte externa del recinto principal. También se expondrá la instalación eléctrica de la cual estará compuesta la estación, además de las instalaciones especiales que constarán en los andenes y aparcamiento, como en el interior del propio edificio.

Además la estación incorporará un sistema de control distribuido, mediante el cual se podrán controlar automáticamente algunos componentes de la estación, ya sea como la luminosidad de los alumbrados o bien la instalación de aguas residuales referente a los pozos de bombeo incorporados, además de otras funciones que hará el sistema de control.

1.3 Titular del proyecto

El titular de la estación de trenes es D. Alejandro Guerrero Abasto, ingeniero técnico industrial especializado en electricidad, cuya persona ha elaborado este proyecto y ha realizado el diseño de dicha estación, tanto a nivel de infraestructura como a nivel eléctrico o de seguridad y automatización.

La acometida será de tres líneas. Tendrá 4 salidas del cuadro de baja tensión de 400 A y tendrá posibilidad de aumentarse en 4 salidas más por ampliación.

1.4 Emplazamiento

La estación estará ubicada en la población de Sant Feliu de Llobregat y pertenecerá a la empresa Adif-Renfe, la cual se encarga de todas las líneas ferroviarias que hay en el país, a excepción de Ferrocarriles de la Generalitat de Catalunya.

Será un modelo de estación subterránea de tamaño grande, el cual tendrá la planta principal a nivel de tierra y en la planta inferior constarán los andenes y vías para la circulación de los trenes. La nave que constituirá la sala principal de la estación tendrá una superficie de unos 1200 m². En cuanto al nivel inferior, tendrá una superficie total de 3150 m². La altura de cada planta será de 9 metros. Seguidamente se exponen las medidas de los recintos de las dos plantas que constituyen la estación de trenes:

- Planta 0:
 - Superficie total: 1200 m² (49 x 24.5 m)
 - Superficie útil: 1080 m² (46 x 23.5 m)
- Planta -1:
 - Superficie total: 3150 m² (100 x 31.5 m)
 - Superficie útil: 1146 m² (78 x 14.7 m)
- Recinto exterior planta 0:
 - Superficie total: 5366 m² (84.5 x 63.5 m)
 - Superficie útil: 2749 m² (50 x 22.5 + 56 x 29 m)

Cabe decir que en la superficie total del recinto exterior está considerada la superficie total del recinto de la planta 0 de la estación. La superficie útil del

recinto exterior está compuesta por dos superficies rectangulares de aparcamiento que completan el resto del recinto.

El Centro de Transformación estará ubicado en la localidad de Sant Feliu de Llobregat, concretamente en el cuadro negro pequeño que sale en la parte izquierda del recinto rojo, y el nuevo diseño de la estación subterránea que se propone será construido donde se indica resaltado en rojo en el plano de emplazamiento, reemplazando el diseño de la antigua estación de dos vías al aire libre construida desde el año 1902.

Seguidamente se indican las coordenadas geográficas de donde se situará el acceso principal de la nueva estación.

Coordenadas geográficas: 41.382791, 2.048248



Figura 1. Plano de emplazamiento de la nueva estación de trenes de Sant Feliu de Llobregat

Se tendrá que suprimir para ello la ubicación actual de la biblioteca municipal y el club de natación de Sant Feliu, que se llegará a un acuerdo con el ayuntamiento para reconstruirlos dos manzanas más hacia abajo. Se suprimirá el parking actual de la estación por uno más amplio, indicado aproximadamente en toda la zona resaltada de negro. Toda la zona de alrededores se hará de parques verdes como el que se puede observar en la

parte superior izquierda de la fotografía llamado Parc Nadal, y el paso a nivel situado un poco más arriba pasado este parque también se suprimirá para reformar las vías de tráfico que pasan de un lado al otro; tanto un extremo como el otro de las vías de tren se hará subterráneo un kilómetro por cada lado de la estación.

1.5 Descripción de la actividad

La estación de trenes será diseñada y construida con el fin de satisfacer al usuario que en este caso es el viajero, el cual pueda disfrutar de unas instalaciones nuevas y con un diseño moderno de una digna estación de transporte público en la capital del Baix Llobregat.

La actividad principal que realizará esta nueva obra será cumplir con el horario de trenes exigido por la empresa Renfe, haciendo que los viajeros utilicen el servicio público de una forma cómoda y satisfactoria, y consigan realizar su recorrido rutinario como es el hecho de ir a trabajar.

Esta estación será alimentada por un Centro de Transformación y estará dotada de instalaciones de automatización, las cuales llevarán el control de algunas de las funcionalidades habituales del centro. Además llevará incorporada algunos aspectos de confort como una red Wifi pública, una aplicación para Android y algunos detalles más que se explicarán más adelante.

1.6 Normativa aplicable

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, aprobada por Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo de 2014.
- Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Ley 24/2013 de 26 de diciembre de Regulación del Sector Eléctrico.
- Normas UNE/IEC y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de Endesa Distribución (Fuerzas Eléctricas de Cataluña - FECSA ENDESA).
- Especificación técnica de Grupo Endesa FND00300 "APARAMENTA PREFABRICADA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA DIELECTRICO SF6 PARA CENTROS DE TRANSFORMACION HASTA 36 kV ".
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento correspondiente.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

Además también se ha considerado la siguiente normativa respecto al CT:

- Norma Técnica Particular de Centros de Transformación en Edificio (NTP-CT).
- Norma Técnica Particular de Líneas Subterráneas de Baja Tensión (NTP-LSBT).

Además de esto se ha considerado para la elaboración y el diseño de la infraestructura del edificio y de su instalación eléctrica la siguiente normativa:

- Real Decreto de la Generalitat para Supresión de Barreras arquitectónicas para minusválidos.
- Código Técnico de la edificación.
- Vademecum Fecsa Endesa
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

CAPÍTULO 2:

INSTALACIÓN DEL CT

2.1 Características generales del CT

El centro de transformación objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica según norma UNE-EN 62271-200.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 25 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora Endesa Distribución (Fuerzas Eléctricas de Cataluña - FECSA ENDESA).

CARACTERÍSTICAS CELDAS FLUSARC 36 kV

Las celdas a emplear serán de la serie FLUSARC-36 de Schneider Electric, un conjunto de celdas compactas equipadas con aparatos de alta tensión, bajo envoltorio única metálica con aislamiento integral, para una tensión admisible hasta 36 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE-E ISO 90-3, UNE-EN 60420.
- UNE-EN 62271-102, UNE-EN 60265-1.

- UNE-EN 62271-200, UNE-EN 62271-105, IEC 62271-103, UNE-EN 62271-102.
- UNESA Recomendación 6407 B

Toda la aparamenta estará agrupada en el interior de una cuba metálica estanca rellena de hexafluoruro de azufre con una presión relativa de 0.3 bar (sobre la presión atmosférica), sellada de por vida y acorde a la norma UNE-EN 62271-1.

2.2 Programa de necesidades y potencia instalada en KVA

El Centro de Transformación será diseñado con el fin de alimentar a la nueva estación de Renfe de Sant Feliu de Llobregat, y con posibilidad de suministrar a otros establecimientos cercanos o incluso a una ampliación futura de la misma estación.

Generará una potencia aparente de 630 KVA, de los cuales usará 151,5 KVA para suministrar a toda la estación y parte de la luminaria exterior.

Tendrá posibilidad de alimentar a más equipos o maquinaria eléctrica en una hipotética ampliación futura, y tendrá 3 salidas libres de 400 V en baja tensión para efectuar más energía en el caso de que se necesitara.

2.3 Descripción de la instalación del CT

2.3.1. Obra Civil

Local

El Centro de Transformación estará ubicado en una caseta independiente destinada únicamente a esta finalidad. Justo al lado se ubicará otra caseta también independiente, donde se encontrará un Grupo Electrónico que se pondrá en funcionamiento a través de un equipo analizador de redes, en

cuanto se detecte la falta de corriente en el Transformador o en el Cuadro Principal de la instalación.

Cabe destacar que las características del local del Grupo Electrógeno son idénticas que las del local del Centro de Transformación, a excepción de algunas de las medidas y del interior de la caseta.

La caseta del Centro de Transformación será de construcción prefabricada de hormigón tipo EHC36-3T1D con una puerta peatonal de Schneider Electric, de dimensiones 3.760 x 2.500 y altura útil 2.535 mm., cuyas características se describen en esta memoria.

Características del local del CT

Se tratará de una construcción prefabricada de hormigón COMPACTO modelo EHC de Schneider Electric.

Las características más destacadas del prefabricado de la serie EHC serán:

COMPACIDAD

Esta serie de prefabricados se montarán enteramente en fábrica. Realizar el montaje en la propia fábrica supondrá obtener:

- calidad en origen,
- reducción del tiempo de instalación,
- posibilidad de posteriores traslados.

FACILIDAD DE INSTALACIÓN

La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permitirán asegurar una cómoda y fácil instalación.

MATERIAL

El material empleado en la fabricación de las piezas (bases, paredes y techos) es hormigón armado. Con la justa dosificación y el vibrado

adecuado se conseguirán unas características óptimas de resistencia característica (superior a 250 Kg/cm² a los 28 días de su fabricación) y una perfecta impermeabilización.

EQUIPOTENCIALIDAD

La propia armadura de mallazo electrosoldado garantizará la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Como se indica en la RU 1303A, las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existirá una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios (RU 1303A).

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

IMPERMEABILIDAD

Los techos estarán diseñados de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre éstos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

GRADOS DE PROTECCIÓN

Serán conformes a la UNE 20324/93 de tal forma que la parte exterior del edificio prefabricado será de IP23, excepto las rejillas de ventilación donde el grado de protección será de IP33.

Los componentes principales que formarán el edificio prefabricado son los que se indican a continuación:

ENVOLVENTE

La envolvente (base, paredes y techos) de hormigón armado se fabricará de tal manera que se cargará sobre camión como un solo bloque en la fábrica.

La envolvente estará diseñada de tal forma que se garantizará una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica.

En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada de cables de Alta y Baja Tensión. Estos orificios son partes debilitadas del hormigón que se deberán romper (desde el interior del prefabricado) para realizar la acometida de cables.

SUELOS

Estarán constituidos por elementos planos prefabricados de hormigón armado apoyados en un extremo sobre unos soportes metálicos en forma de U, los cuales constituirán los huecos que permitirán la conexión de cables en las celdas. Los huecos que no queden cubiertos por las celdas o cuadros eléctricos se taparán con unas placas fabricadas para tal efecto. En la parte frontal se dispondrán unas placas de peso reducido que permitirán el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado a fin de facilitar las operaciones de conexión de los cables.

CUBA DE RECOGIDA DE ACEITE

La cuba de recogida de aceite se integrará en el propio diseño del hormigón. Estará diseñada para recoger en su interior todo el aceite del transformador sin que éste se derrame por la base.

En la parte superior irá dispuesta una bandeja apagafuegos de acero galvanizado perforada y cubierta por grava.

PUERTAS Y REJILLAS DE VENTILACIÓN

Estarán construidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxy. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hará muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180° hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90° con un retenedor metálico.

2.3.2. Instalación Eléctrica del CT

Características de la Red de Alimentación

La red de alimentación al centro de transformación será de tipo subterráneo a una tensión de 25 kV y 50 Hz de frecuencia.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 500 MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora.

Características de la Aparamenta de Alta Tensión

CARACTERÍSTICAS GENERALES CELDAS FLUSARC 36 kV

- Tensión asignada: 36 kV.
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 70 kV ef.
 - a impulso tipo rayo: 170 kV cresta.
- Intensidad asignada en funciones de línea: 630 A.
- Intensidad asignada en funciones de protección: 400 A.
- Intensidad nominal admisible durante un segundo: 20 kA ef.
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 50 kA cresta, es decir, 2.5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.

El poder de corte de la apartamenta será de 630 A eficaces en las funciones de línea y de 20 kA en las funciones de protección (ya se consiga por fusible o por interruptor automático).

El poder de cierre de todos los interruptores será igual a la intensidad dinámica.

Todas las funciones (tanto las de línea como las de protección) incorporarán un seccionador de puesta a tierra de 50 kA cresta de poder de cierre.

Deberá existir una señalización positiva de la posición de los interruptores y seccionadores de puesta a tierra.

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

Celdas

CELDA DE ENTRADA, SALIDA Y PROTECCIÓN

Conjunto Compacto Schneider Electric, modelo FLUSARC (3L+1P), equipado con TRES funciones de línea con interruptor y UNA función de protección con fusibles, de dimensiones: 1.980 mm de alto, 1.276 mm de ancho y 1.072 mm de profundidad.

Conjunto compacto FLUSARC estanco en atmósfera de hexafluoruro de azufre SF₆, 36 kV tensión nominal, para una intensidad nominal de 630 A en las funciones de línea y de 400A en las de protección, conteniendo:

- Funciones de líneas motorizadas.
- El interruptor de la función de línea será un interruptor-seccionador de las siguientes características:
 - Intensidad térmica: 20 kA eficaces.
 - Poder de cierre: 50 kA cresta.
- La función ruptofusible tendrá las siguientes características:
 - Poder de corte en cortocircuito: 20 kA eficaces.
 - Poder de cierre: 50 kA cresta.

El interruptor de la función de protección se equipará con fusibles de baja disipación térmica tipo MESA CF (DIN 43625), de 36kV, de 25 A de intensidad nominal, que provocará la apertura del mismo por fusión de cualquiera de ellos.

El conjunto compacto incorporará:

- Seccionador de puesta a tierra en SF₆.
- Dispositivos de detección de presencia de tensión incorporados en todas las funciones de línea.
- 3 lámparas de presencia de tensión (para conectar a dichos dispositivos ya incorporados).

- Bobina de apertura a emisión de tensión de 220 V c.a. en las funciones de protección.
- Pasatapas de tipo roscados de 630 A en las funciones de línea.
- Pasatapas de tipo enchufables de 400 A en las funciones de protección.
- Mando motorizado 48 Vcc y palanca de maniobras.
- Manómetro para el control de la presión del gas.
- 2. Ud de controlador de línea equipado con Sepam S40 realizando las funciones de presencia de tensión, de detección de paso de falta, de automatismo seccionalizador, y recabando las señales de tensión e intensidad de la función de línea.

La conexión de los cables se realizará mediante conectores de tipo roscados de 630 A para las funciones de línea y de tipo enchufables de 400 A para las funciones de protección, asegurando así la estanqueidad del conjunto y, por tanto, la total insensibilidad al entorno en ambientes extraordinariamente polucionados, e incluso soportando una eventual sumersión.

- Equipamientos de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 630 A cada uno.
- Equipamiento de 3 conectores apantallados enchufables acodados 400 A.

Transformador

Será una máquina trifásica reductora de tensión, referencia TRFEND0250-36, siendo la tensión entre fases a la entrada de 25 kV y la tensión a la salida en vacío de 420V entre fases y 242V entre fases y neutro(*).

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (ONAN), marca Schneider Electric, en baño de aceite mineral.

La tecnología empleada será la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación del aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la máquina y un mantenimiento mínimo.

A continuación se puede observar una imagen del Transformador utilizado en el Centro de Transformación que alimentará la estación de trenes:



Figura 2. Transformador trifásico SCHNEIDER ELECTRIC modelo Minera de 630 KVA de potencia.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma GE FND001, al Reglamento Europeo (UE) 548/2014 de ecodiseño de transformadores y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: 630 kVA.
- Tensión nominal primaria: 25.000 V.
- Regulación en el primario: 0, +/-2,5%, +/-5%, +10%.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 420 V.
- Tensión de cortocircuito: 4,5 %.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:

Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 170 kV.

Tensión de ensayo a 50 Hz, 1 min, 70 kV.

Tensiones según:

- UNE 21301
- UNE 21428

- 3 pasatapas para conexión a bornes enchufables en MT en la tapa del transformador.

CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN:

- Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 18/30 kV, de 95 mm² en Al con sus correspondientes elementos de conexión.
- Equipamiento de 3 conectores apantallados enchufables acodados 200 A.

CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN:

- Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 kV, de 2x150 mm² Al para las fases y de 1x150 mm² Al para el neutro.

DISPOSITIVO TÉRMICO DE PROTECCIÓN

- Termómetro para protección térmica de transformador, incorporado en el mismo, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados.

Grupo Electrónico

Será un motor diesel de marca KAISER de la serie TG62 T 50 Hz, con una potencia activa de 50 KW y una potencia aparente de 62 KVA. Estará sometido a pruebas en fábrica durante 2 horas antes de su instalación a diferentes niveles de carga: al 0%, 25%, 50%, 75%, 100% y 110% de su potencia total antes de la entrega al cliente. Todos los controles y funciones siguen el protocolo de la normativa eléctrica.

Características:

- Potencia principal (KW/KVA): 50/62 kVA.
- Revoluciones: 1500 rpm / 50 Hz
- Voltajes, fases y cableado: 400/230 V, 3 fases y 4 cables
- Factor de potencia: 1/220 0.8/380
- Combustible utilizado: Diesel
- Tipo insonorización: Abierto / Insonorizado
- Dimensiones (L*W*H): 2300*1100*1400 mm
- Peso (kg): 1080 Kg

A continuación se puede observar una imagen del Grupo Electrónico escogido para esta instalación:



Figura 3. Grupo Electrónico KAISER de 62 KVA de potencia.

El funcionamiento adecuado debe de ser bajo una altitud de 1500 m y a temperatura ambiente menor a 40 °C. Si la altura es superior a 1500 m, cada 100 m causará un decremento del 1%.

El Grupo Electrónico no debe sobrecargarse durante más de 1 hora cada 12 horas. El alternador está preparado para soportar las especificaciones anteriores (definido en ISO8528-3) a 27 °C.

Más información está explicada en la ficha técnica del mismo grupo electrónico, adjuntada en los Anexos.

Características material vario de Alta Tensión

EMBARRADO GENERAL CELDAS FLUSARC 36 KV

El embarrado general de los conjuntos compactos FLUSARC 36KV se construye con barras cilíndricas de cobre duro con una intensidad asignada 630 A para los embarrados internos, y de 1250 A para las conexiones externas entre celdas (celdas extensibles).

AISLADORES DE PASO CELDAS FLUSARC 36 KV

Son los pasatapas para la conexión de los cables aislados de alta tensión procedentes del exterior. Cumplen la norma UNESA 5205B y serán de tipo roscado para las funciones de línea y enchufables para las de protección.

Características de la Aparamenta de Baja Tensión

Las salidas de Baja Tensión del Centro de Transformación irán protegidas con Cuadros Modulares de Distribución en Baja Tensión de Schneider Electric y características según se definen en la Recomendación UNESA 6302B.

Dichos cuadros deberán estar homologados por la Compañía Eléctrica suministradora y sus elementos principales se describen a continuación:

- Unidad funcional de embarrado: constituida por dos tipos de barras: barras verticales de llegada, que tendrán como misión la conexión eléctrica entre los conductores procedentes del transformador y el embarrado horizontal; y barras horizontales o repartidoras que tendrán como misión el paso de la energía procedente de las barras verticales para ser distribuida en las diferentes salidas. La intensidad nominal de cada una de las salidas será de 400 Amperios.
- Unidad funcional de seccionamiento: constituida por cuatro conexiones de pletinas deslizantes que podrán ser maniobradas fácil e independientemente con una sola herramienta aislada.

Transformador:

- Unidad funcional de protección: constituida por un sistema de protección formado por 4 bases tripolares verticales con cortacircuitos fusibles 400 A.
- 2 Base portafusible 125A.
- 1 Fusible 22 x 58 16A.
- 2 Lámpara roja de señalización neón.
- Panel puerta y resote de compresión de cierre.

- Base Enchufable 2P blanco 10A, 250V.
- Perfil simétrico liso DIN 46227.
- 1 Amperímetro.
- 1 Interruptor diferencial.
- 2 Magnetotérmicos.
- 2 Contactos auxiliares.
- Extensionamiento del cuadro de distribución: 4 Bases tripolares verticales con cortacircuitos fusibles 400 A.

2.3.3. Puesta a tierra

Tierra de protección

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

Tierra de servicio

Se conectarán a tierra el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida, según se indica en el apartado de "Cálculo de la instalación de puesta a tierra" del capítulo 2 de este proyecto.

Tierras interiores

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujección y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

Las tierras de servicio con las tierras de protección deberán estar separadas con una distancia mínima de 15 metros entre ellas.

2.3.4. Instalaciones Secundarias

Alumbrado

En el interior del centro de transformación se instalará un mínimo de dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux .

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Protección contra incendios

Al disponer la Compañía Eléctrica suministradora de personal de mantenimiento equipado en sus vehículos con el material adecuado de extinción de incendios, no es preciso, en este caso, instalar extintores en este centro de transformación.

Ventilación

La ventilación del centro de transformación se realizará mediante las rejas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto.

Estas rejas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

Medidas de seguridad

SEGURIDAD EN CELDAS FLUSARC

Los conjuntos FLUSARC estarán provistos de enclavamientos de tipo MECÁNICO que relacionan entre sí los elementos que la componen.

El sistema de funcionamiento del interruptor con tres posiciones, impedirá el cierre simultáneo del mismo y su puesta a tierra, así como su apertura y puesta inmediata a tierra.

El dispositivo de enclavamiento de la puerta de acceso con el seccionador de puesta a tierra permite garantizar la seguridad total en las intervenciones con los cables y conectores que se tengan que realizar en este compartimento.

El compartimento de fusibles, totalmente estanco, será inaccesible mediante bloqueo mecánico en la posición de interruptor cerrado, siendo posible su apertura únicamente cuando éste se sitúe en la posición de puesta a tierra y, en este caso, se pondrán a tierra ambos extremos de los fusibles.

La cuba metálica será de acero inoxidable. En la parte inferior de ésta existirá una clapeta de seguridad ubicada fuera del acceso del personal. En el caso de producirse un arco interno en la cuba, esta clapeta se desprenderá por el incremento de presión en el interior, canalizando todos los gases por la parte posterior de la celda garantizando la seguridad de las personas que se encuentren en el centro de transformación.

CAPÍTULO 3: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN

3.1 Conceptos básicos

Será la instalación montada a partir del cuadro de la salida del transformador, el cual empezará en la Acometida y acabará en la Derivación Individual, haciendo llegar la tensión al Cuadro Principal de la Estación de Trenes.

El objetivo principal de esta instalación será la protección total de toda la instalación, que tal y como indica la normativa vigente tiene que estar protegida de cierta manera con algunos componentes eléctricos que se nombrarán a continuación, y que se han elegido siguiendo la Guía Vademecum de instalaciones de baja tensión.

3.2 Descripción de los componentes eléctricos

Se designan como componentes eléctricos que se usarán en la instalación de protección seguidamente a la salida del transformador los siguientes elementos:

- **Acometida subterránea:** con I_{max} Admisible de 374 A, sección de 240 mm², cables 9x240 de Al + 3x240 de Al; 3F+N.
- **Caja de Protección y Medida (CPM):** Tipo TMF10 Multifunción, relación de 200/5 A, cableado Cu 30x6 + 20x5, fusibles de 315 A y tamaño base BUC3.
- Caja General de Protección (CGP-9-315) con fusibles de 315 A y poder de corte de 120 kA.
- Línea General de Alimentación (LGA): con 1 cable tetrapolar XLPE; 3F+N de Cu aislados y una tensión soportada de 0.6/1 KV y amperaje de 330 A; sección de 150 mm².
- **Contador Multifunción:** con varias lecturas, medición de potencia activa, reactiva y aparente además de otros pequeños detalles.
- **Interruptor de Control de Potencia (ICP):** con I_n de 400 A, poder de corte de 20 kA, térmico de 200 A y magnético de 1 kA < 0.02s.
- **Derivación Individual (DI):** la cual tendrá una longitud de 60 m y una sección de 120 mm²; 3F+N.

Estos son los componentes básicos que forman parte de la instalación de protección de la estación de trenes, los cuales estarán colocados en el orden que se han ido mencionando.

La acometida irá desde la salida del transformador hasta la Caja de Protección y Medida (CPM). Esta se compondrá de la caja de seccionamiento (CS) que en este caso no la hay porque la línea va dirigida a un solo usuario; la caja general de protección (CGP), el contador multifunción y el interruptor de control de potencia (ICP).

En la Caja de Protección y Medida (CPM) estarán instalados los fusibles generales de protección, el equipo de medida y el contador. Todo irá colocado en un nicho de pared cubierto con puertas metálicas y se encontrará a 30 cm del suelo, tal y como indica la normativa vigente ITC-BT-13 del REBT.

NOTA: hay un dibujo esquemático en el plano del esquema unifilar general de la estación, donde se puede observar tal nicho dibujado en una vista isométrica.

Según la norma anterior, la caja tendrá un grado de protección IP43. El modelo a instalar de CPM, según el Vademecum de Endesa, será de tipo TMF10, de 315 A.

Se encontrará un fusible por cada conductor, por tal de proteger todas las fases de la instalación. El modelo de fusible será de la marca Crady, AC-3 gG, de intensidad asignada de 315 A y poder de corte de 20 kA, según lo dicho en el Vademecum de Endesa.

El equipo de medida irá instalado en la CPM como se ha dicho anteriormente. Este equipo estará formado por un contador general que dará una lectura de todo el consumo de la estación tanto de potencia activa como de reactiva. El contador no se encontrará a menos de 0,7 metros del suelo. El grado de protección de los contadores para instalaciones interiores será como mínimo de IP40 y IK09.

Para esta instalación, según el Vademecum de Endesa, el conjunto de medida será de tipo TMF10 con un transformador de intensidad de 200/5, con cableado de 30x6 + 20x5 mm². El fusible de protección del conjunto de medida tendrá un valor nominal de 315 A como los anteriores.

La Derivación Individual es la línea que conecta la Línea General de Alimentación (LGA) con la instalación del usuario, en este caso la estación. Por lo tanto solo habrá un único usuario y no existirá LGA ya que se conectará directamente de la caja de protección y medida con el cuadro general de comando y protección.

La DI irá subterránea dentro de tubos de canalizaciones a 0,6 metros de profundidad. La longitud total de la DI será de 60 metros.

Los cables de la Derivación Individual serán cuatro, tres de fase y uno de neutro, y se mantendrá la misma sección durante toda la línea. Estos cables serán de cobre, de tipo RZ1-L (AS), con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE). Todos ellos serán unipolares. La tensión asignada de los cables será de 0,6/1 kV, ya que la normativa indica que para cables en el interior de tubos enterrados será como mínimo de este valor.

Para calcular la sección del cable se ha tenido en cuenta, según la ITC-BT-15 del REBT, para el caso de Derivaciones Individuales en suministros de un único usuario donde no existe LGA, la caída de tensión máxima admisible será de 1,5%.

La sección de los cables, después de realizar los cálculos pertinentes será de 120 mm² para los conductores de fase y para el neutro. La longitud de la DI será de 60 metros.

Los dispositivos generales de protección se encontrarán dentro del Cuadro General de Mando y Protección (CGMP). Esta se encontrará, según la ITC-BT-17 del REBT, en el punto más cercano a la entrada de la DI. Se colocará una caja para el Interruptor de Control de Potencia (ICP) instalado por la compañía suministradora, el cual regula la máxima potencia contratada. Tendrá una Intensidad Nominal de 400 A y un Poder de Corte de 20 kA.

El CGMP se encontrará como mínimo a una altura de 1 metro del suelo. El grado de protección será como mínimo IP30 i IK07.

Los dispositivos de protección que se instalarán en el cuadro serán los siguientes:

- Interruptor General Automático (IGA): será de corte unipolar y permitirá un accionamiento manual. Estará dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Se encontrará después de la DI, justo donde empieza el Cuadro Principal Estación (CPE), y tendrá las mismas características del ICP, es decir 400 A de Intensidad Nominal y un Poder de Corte de 20 kA.
- Interruptor Diferencial General (ID): Irá incorporado en el IGA y estará destinado para la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte unipolar destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

En Cuadro Principal Estación irán instalados la Batería de Condensadores y un Equipo Analizador de Redes justo a continuación del IGA, además de un transformador de corriente.

Seguidamente irá la protección contra sobretensiones transitorias y permanentes, obligatoria por la normativa vigente, y después el circuito se dividirá en varias líneas que irán a parar a sus respectivos Subcuadros eléctricos cada uno para su función determinada.

El Interruptor Diferencial General irá retardado 1 segundo a la desconexión, ya que cada línea de cada circuito irá protegida también por otro diferencial individualmente o a veces por grupos de 3 o 4 líneas. Estos diferenciales aguas abajo serían los primeros que saltarían con desconexión inmediata en caso de fallo, y si hubiera un fallo en alguno de estos diferenciales entonces saltaría con retardo el diferencial general de aguas arriba. De esta forma habrá selectividad entre los interruptores diferenciales tal y como indica la ITC-BT-17 del REBT, que en caso de que haya diferenciales en serie tiene que haber selectividad entre ellos.

Como se ha mencionado anteriormente, cada circuito irá protegido con un diferencial que irá agrupado a 2 o 3 circuitos más. Normalmente estarán relacionados entre ellos estos circuitos, pero no tiene por qué coincidir. Además de esto cada circuito irá protegido por un Pequeño Interruptor Automático (PIA), que se trata de un interruptor magneto térmico para proteger la instalación cuando la corriente supera ciertos valores.

A continuación se muestra una imagen de las protecciones de magneto térmicos y diferenciales que protegerán cada uno de los cuadros de la estación:

Tabla 1. Características de los cables de los Subcuadros de la Estación.

| POTENCIA POR CIRCUITOS | Total potencia | Cos fi | Tensión | Tipo Cable | Imáx (A) | Longitud | ImáxAdr | Sección | Curva | PIA | Diferencia |
|--|----------------|--------|---------|------------|----------|----------|---------|---------|-------|-----|------------|
| CUADRO PLANTA 0 | 15,009 | 0,90 | 400 | | 23,95 | 3 | 52 | 10 | D | 63 | 80 |
| CUADRO PLANTA -1 | 39,694 | 0,90 | 400 | 5 x XLPE | 63,93 | 3 | 70 | 16 | D | 80 | 100 |
| CUADRO CT Y GE | 14,048 | 0,86 | 230 | 5 x XLPE | 70,63 | 60 | 70 | 16 | D | 80 | 100 |
| CUADROS COMERCIOS Y BATERIA CONDENSADORES | 20,000 | 0,85 | | | | 80 | | | | | |
| CUADRO EMERGENCIA | 1,998 | 0,84 | 230 | 3 x XLPE | 10,32 | 3 | 30 | 4 | D | 40 | 63 |
| CUADRO EMERGENCIA ASCENSORES Y BOMBEO | 29,203 | 0,84 | 400 | 9 x XLPE | 50,20 | 50 | 70 | 16 | D | 80 | 100 |
| CUADRO EMERG INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS | 5,863 | 0,83 | 230 | 3 x XLPE | 30,62 | 4 | 52 | 10 | D | 63 | 80 |
| CUADRO EMERG SERV CRÍTICOS INST COMPLETA | 3,680 | 0,81 | 230 | 3 x XLPE | 19,68 | 4 | 37 | 6 | D | 63 | 80 |

Para los circuitos del Cuadro Principal Estación y el Cuadro General Emergencia Estación se utilizarán cables monofásicos tipo RZ1-K 0,6/1 kV. La sección correspondiente a estos dos Cuadros Principales será de 120 mm², y las protecciones que se utilizarán para ellos serán las siguientes:

- **CPE:** Interruptor General Automático, con Intensidad Nominal de 400 A, Poder de Corte de 20 kA para soportar una Potencia Máxima Admisible de 139 KW.
- **CGEE:** Dos Interruptores Diferenciales Magnetotérmicos con Intensidad Máxima de 65 A para soportar una Potencia Máxima Admisible de 37 KW. Un interruptor vendrá del Grupo Electrógeno y el otro vendrá del último cable que sale del CPE.

También se utilizarán cables monofásicos tipo RZ1-K 0,6/1 kV para los subcuadros CT y GE, Emergencia, Instalaciones Complementarias y Servicios Críticos de Instalaciones Complementarias. El resto de subcuadros irán conectados con unos cables multiconductores de tipo RZ1-K 0,6/1 kV, ya que algunos de los circuitos que los contendrán serán trifásicos, junto con un neutro y uno para la tierra. Las protecciones y el tipo de cable que se utiliza para estos también están indicados en la tabla anterior.

Cada Subcuadro tendrá un interruptor manual al principio de su circuito de un calibre mayor de la intensidad máxima respectiva que figura en la tabla anterior. Se podrán ver en los planos de los anexos, en cada esquema unifilar el calibre exacto de estos interruptores manuales.

El resto de circuitos individualizados de cada subcuadro irán protegidos también y se podrán ver sus características del cable, fases, secciones e intensidades máximas calculadas en el apartado de anexos.

3.3 Puesta a tierra

El terreno donde se edificará todo el establecimiento será considerado como terraplenes cultivables poco fértiles y otros terraplenes, por lo que se cogerá un valor medio de resistividad de 500 Ω , según la naturaleza del terreno.

Se utilizarán electrodos de picas verticales y la resistencia a tierra se calculará a través de la fórmula $R = \rho/L$, que es lo mismo que la resistividad del terreno entre la longitud de la pica o del conductor. Habría que multiplicarlo por el número de picas que se construirán en el suelo.

La Resistencia de la toma de tierra que se tendrá en consideración será calculada por la tensión de contacto que se asigne dividida entra la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección (diferencial), o lo que es lo mismo: $R_A \times I_a \leq U$.

En el apartado de cálculos está más especificado el valor de la resistencia de la toma de tierra que se considerará, y la tensión de contacto máximo que se obtendrá será de unos 17,4 V. Al ser menor de 24 V la instalación diseñada cumple con la normativa exigida de la puesta a tierra.

El esquema de protección contra contactos indirectos utilizado para el establecimiento será el del tipo TT, que será el que figura a continuación:

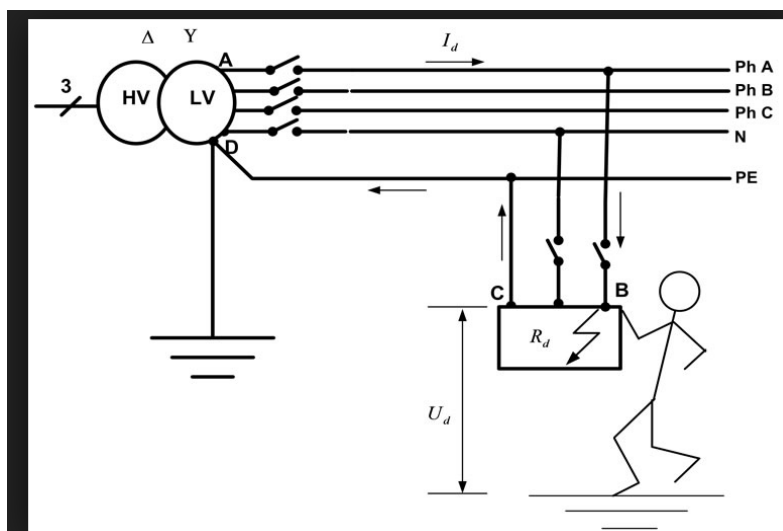


Figura 4. Esquema TT de protección contra contactos indirectos.

3.4 Batería de condensadores

3.4.1. Conceptos básicos

La potencia aparente se separa en potencia activa (potencia útil) y potencia reactiva. Se define la potencia reactiva como la potencia que se consume por algún dispositivo que posee una bobina para crear un campo magnético.

La energía reactiva no produce ningún trabajo útil, además de perjudicar la transmisión de energía por la red. Por este motivo es conveniente y se recomienda compensarla.

Para evitar esta energía reactiva, se instalará una batería de condensadores de 90 KVar donde se almacenarán los 77 KVar aproximados que se estima tener en la energía total de la estación. Sus ventajas son las siguientes:

- a) Reducción de los recargos: las compañías eléctricas aplican recargos o penalizaciones al consumo de energía reactiva, por tal de incentivar su corrección, ya que es perjudicial para la línea de distribución.
- b) Reducción de las caídas de tensión: la instalación de condensadores permite reducir la energía reactiva transportada, disminuyendo de esta forma las caídas de tensión de la línea.
- c) Reducción de la sección de los conductores: al reducir la energía transportada por los conductores, se puede reducir la sección de ellos.
- d) Disminución de las pérdidas: igual que en el caso anterior, la compensación de la energía reactiva permite reducir las pérdidas por Efecto Joule que se producen tanto en los conductores como en los transformadores.
- e) Aumento de la potencia disponible en la instalación: como consecuencia de la reducción de la intensidad que se produce al mejorar el factor de potencia, esto permite aumentar la potencia disponible en una instalación sin tener que ampliar los equipos como son los cables y los elementos de protección.

3.4.2. Compensación en el establecimiento

Se ha considerado que todas las máquinas de la instalación y los elementos de ventilación tienen un factor de potencia de 0,80 o 0,75 ya que no se disponen de los datos exactos de cada máquina. También se ha considerado que las tomas de corriente tienen el mismo factor de potencia que es de 0,85.

La potencia reactiva total de la nave industrial es de 77 kVar y se pretende corregir el factor de potencia hasta 0,95.

Se ha estudiado diferentes formas de compensar la energía reactiva generada en la estación de trenes:

- a) Compensación global: consiste en poner una única batería de condensadores en la salida de la instalación, lo que comporta las consecuencias siguientes:
 - 1. Suprime las penalizaciones por un consumo excesivo de la energía reactiva.
 - 2. Descarga el centro de transformación.
 - 3. Ajusta la necesidad real de la instalación al contrato de la potencia aparente, es decir que la potencia activa se aproxima a la potencia aparente.

- b) Compensación parcial: consiste en poner una batería de condensadores a la salida de cada subcuadro eléctrico, lo cual comporta las consecuencias siguientes:
 - 1. Las mismas que en la compensación anterior.
 - 2. La potencia reactiva disminuye a las líneas de conexión de los subcuadros a los cuadros principales, lo que comporta ciertas ventajas.
- c) Compensación individual: consiste en compensar la energía reactiva a los bornes de cada receptor de tipo inductivo, lo que comporta las siguientes consecuencias:
 - 1. Todas las ventajas descritas en los otros tipos de compensación.
 - 2. La corriente reactiva se suprime en todas las líneas de la instalación y esto comporta ciertas ventajas.

Para la instalación de estudio se ha escogido el primer método de compensación, o sea una sola batería de condensadores que compense la energía reactiva global, que se alimentará desde una de las líneas del Cuadro Principal Estación. Los motivos principales son que solo se necesita una batería de condensadores, la cual cosa disminuye el impacto económico.

Hay dos tipos de compensaciones:

- a) Compensación fija: es una compensación constante de la energía reactiva. Se utiliza cuando la demanda de reactiva es constante, o varía muy poco. Son más económicas.
- b) Compensación variable: se subministra la potencia reactiva según las necesidades de la instalación.

Como se prevé, esta instalación no tiene una demanda de reactiva constante, así que la batería de condensadores será de compensación variable dependiendo de la demanda en cada momento.

El modelo de batería escogida será de marca Schneider Electric modelo VarSet Easy. Es una batería automática con interruptor automático incorporado, de 90 KVar como se ha mencionado anteriormente.

Está formada por cuatro escalones, que se conectan automáticamente dependiendo de las necesidades del momento. Son de 15+15+30+30 KVar.

La batería de condensadores se instalará al lado del Cuadro Principal Estación ubicado en la Sala de Cuadros, y colgará de una de las líneas de este mismo cuadro.

En los anexos se adjunta la ficha técnica de la batería de condensadores.

CAPÍTULO 4:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

INTERIOR DE LA

ESTACIÓN DE TRENES

4.1 Distribución de cuadros y subcuadros eléctricos

Esta instalación es la que tiene más funcionalidad ya que consta de dos cuadros eléctricos principales:

- Cuadro Principal Estación (CPE): cuelga de la salida del Transformador.
- Cuadro General Emergencia Estación (CGEE): cuelga del CPE y del Grupo Electrónico.

Los cuales conllevan una serie de subcuadros donde se distribuirán en cada uno de ellos todos los circuitos eléctricos de la estación.

A continuación se puede observar un esquema que indica donde empieza cada cuadro y qué subcuadros contiene cada cuadro principal:

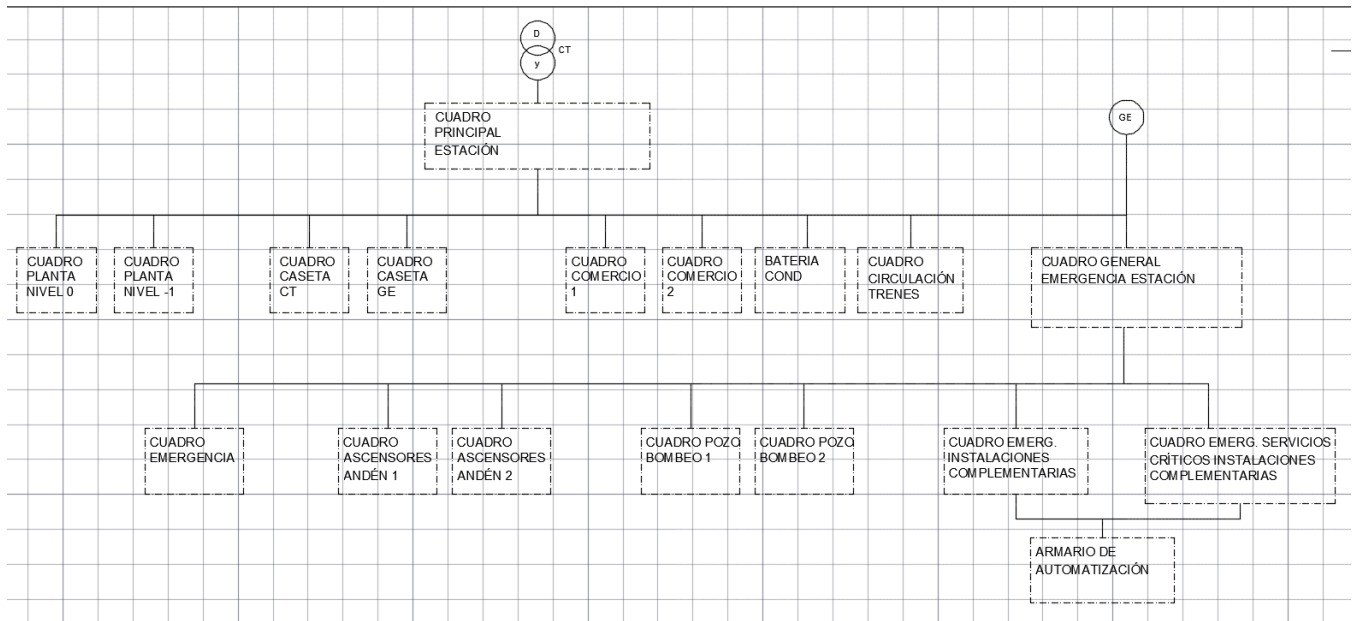


Figura 5. Esquema de distribución de cuadros eléctricos de la estación.

4.2 Cuadro Principal Estación (CPE)

Se observa que toda la energía viene transformada a baja tensión desde el CT gracias al transformador trifásico de 630 KVA. A partir de aquí todo pasa por la instalación de protección que se ha indicado anteriormente y llega al Cuadro Principal de la Estación (CPE). Este controlará todos los circuitos de la estación, agrupándolos en subcuadros.



Figura 6. Cuadro Principal Estación

4.2.1. Subcuadro Planta 0 y -1

Los subcuadros que contiene el CPE son los cuadros eléctricos de las plantas 0 y -1, donde cada uno contendrá sus respectivos circuitos para cada planta, ya sea de alumbrado principal, tomas de corriente, cuartos de oficina, almacén, aseos, etc. También contendrá algunos circuitos para el alumbrado de las escaleras mecánicas, y para el funcionamiento de los motores de dichas escaleras mecánicas.

A continuación se muestra una tabla en la que se muestran todos los circuitos que corresponden a los subcuadros de la planta 0 y la planta -1, con sus características más importantes de cada circuito.

Tabla 2. Circuitos del subcuadro Planta 0.

| POTENCIA POR CIRCUITOS | Nº C | Coef ut | nº comp | Pot. Unit | Modelo | Tipo | Total pot | Cos fi |
|--|----------|---------|---------|-----------|---------------------------|------------------------|---------------|-------------|
| CUADRO PLANTA 0 | A | | | | | | 15,009 | 0,88 |
| Alumbrado 1 Vestíbulo | A1 | 1,00 | 30 | 0,041 | ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pr | Luminaria LED Regulabl | 1,230 | 0,90 |
| Alumbrado 2 Vestíbulo | A2 | 1,00 | 30 | 0,041 | ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pr | Luminaria LED Regulabl | 1,230 | 0,90 |
| Alumbrado Emergencia 1 Vestíbulo | A3 | 0,50 | 10 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autóno | 0,030 | 0,95 |
| Alumbrado 3 Vestíbulo | A4 | 1,00 | 23 | 0,041 | ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pr | Luminaria LED Regulabl | 0,943 | 0,90 |
| Alumbrado 4 Vestíbulo | A5 | 1,00 | 23 | 0,041 | ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pr | Luminaria LED Regulabl | 0,943 | 0,90 |
| Alumbrado Emergencia 2 Vestíbulo | A6 | 0,50 | 10 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autóno | 0,030 | 0,95 |
| Alumbrado 1 Parking | A7 | 0,50 | 20 | 0,050 | Prilux Ronda Kosmo 50W | Farolas | 1,000 | 0,90 |
| Alumbrado 2 Parking | A8 | 0,50 | 20 | 0,050 | Prilux Ronda Kosmo 50W | Farolas | 1,000 | 0,90 |
| Alumbrado Acceso Estación (exteriores) | A9 | 0,50 | 18 | 0,041 | ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pr | Luminaria LED Regulabl | 0,738 | 0,90 |
| Alumbrado Emergencia Accesos | A10 | 0,50 | 2 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autóno | 0,006 | 0,95 |
| Alumbrado Oficina | A11 | 1,00 | 2 | 0,020 | LED RONDEL 20 W SENSOR | Lámpara LED | 0,040 | 0,90 |
| Alumbrado Venta Billetes | A12 | 1,00 | 4 | 0,020 | LED RONDEL 20 W SENSOR | Lámpara LED | 0,080 | 0,90 |
| Alumbrado Almacén | A13 | 1,00 | 4 | 0,020 | LED RONDEL 20 W SENSOR | Lámpara LED | 0,080 | 0,90 |
| Alumbrado Emerg. Oficina+Bill+Almacén | A14 | 0,50 | 7 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autóno | 0,021 | 0,95 |
| T.C. 1 Vestíbulo | A15 | 0,60 | 26 | 1,000 | Schuko Chilitec 19716 | Toma Corriente 240V | 2,500 | 0,85 |
| T.C. 2 Vestíbulo | A16 | 0,60 | 26 | 1,000 | Schuko Chilitec 19716 | Toma Corriente 240V | 2,500 | 0,85 |
| T.C. Secadores+Aseos | A17 | 0,60 | 12 | 6 | Schuko Chilitec 19716 | Toma Corriente 240V | 2,500 | 0,85 |
| Alumbrado Aseos | A18 | 0,70 | 6 | 0,020 | LED RONDEL 20 W SENSOR | Lámpara LED | 0,120 | 0,90 |
| Alumbrado Emergencia Aseos | A19 | 0,50 | 6 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autóno | 0,018 | 0,95 |
| Reserva | A20 | | | | | | | |

Tabla 3. Circuitos del subcuadro Planta -1.

| POTENCIA POR CIRCUITOS | Nº C | Coef ut | nº comp | Pot. Unit | Modelo | Tipo | Total pot | Cos fi |
|----------------------------------|----------|---------|---------|-----------|---------------------------|------------------------|---------------|-------------|
| CUADRO PLANTA -1 | B | | | | | | 39,694 | 0,89 |
| Alumbrado 1 Andén 1 | B1 | 1,00 | 60 | 0,041 | ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pr | Luminaria LED Regulabl | 2,460 | 0,90 |
| Alumbrado 2 Andén 1 | B2 | 1,00 | 60 | 0,041 | ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pr | Luminaria LED Regulabl | 2,460 | 0,90 |
| Alumbrado Externo Andén 1 | B3 | 1,00 | 16 | 0,009 | NOXLITE SMART UPDOWN | Luminaria de Tunel | 0,144 | 0,90 |
| Alumbrado Emergencia Andén 1 | B4 | 0,50 | 11 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autóno | 0,033 | 0,95 |
| Alumbrado 1 Andén 2 | B5 | 1,00 | 60 | 0,041 | ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pr | Luminaria LED Regulabl | 2,460 | 0,90 |
| Alumbrado 2 Andén 2 | B6 | 1,00 | 60 | 0,041 | ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pr | Luminaria LED Regulabl | 2,460 | 0,90 |
| Alumbrado Externo Andén 2 | B7 | 1,00 | 16 | 0,009 | NOXLITE SMART UPDOWN | Luminaria de Tunel | 0,144 | 0,90 |
| Alumbrado Emergencia Andén 2 | B8 | 0,50 | 11 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autóno | 0,033 | 0,95 |
| T.C. Andén 1 | B9 | 0,60 | 34 | 1,000 | Schuko Chilitec 19716 | Toma Corriente 240V | 2,500 | 0,85 |
| T.C. Andén 2 | B10 | 0,60 | 38 | 1,000 | Schuko Chilitec 19716 | Toma Corriente 240V | 2,500 | 0,85 |
| T.C. Sala Control | B11 | 0,60 | 24 | 1,000 | Schuko Chilitec 19716 | Toma Corriente 240V | 2,500 | 0,85 |
| Reserva | B12 | | | | | | | |
| Alimentación Escalera Mecánica 1 | B13 | 0,70 | 1 | 5,500 | ENINTER | Escalera mecánica | 5,500 | 0,90 |
| Alimentación Escalera Mecánica 2 | B14 | 0,70 | 1 | 5,500 | ENINTER | Escalera mecánica | 5,500 | 0,90 |
| Alimentación Escalera Mecánica 3 | B15 | 0,70 | 1 | 5,500 | ENINTER | Escalera mecánica | 5,500 | 0,90 |
| Alimentación Escalera Mecánica 4 | B16 | 0,70 | 1 | 5,500 | ENINTER | Escalera mecánica | 5,500 | 0,90 |

4.2.2. Subcuadro CT y GE

Contendrá un cuadro para la caseta del Centro de Transformación donde se encuentra el transformador y toda su maquinaria, en la que básicamente dispondrá de los circuitos para el alumbrado de esta caseta y tomas de corriente para varios usos, además de los circuitos para la alimentación principal de la climatización de toda la estación. Estará conectado el climatizador principal, la enfriadora modelo LG UB18C, y un par de splits de pared KAYSUN para climatizar las zonas de los empleados en la venta de billetes.

Seguidamente un cuadro para la caseta del Grupo Electrónico donde se encuentra el motor diesel KAISER para reabastecer la estación en caso de fallo de la alimentación principal. Este cuadro del GE dispone de los mismos circuitos que el del CT pero para su respectiva caseta, y en lugar de tener conectada la climatización tiene 3 espacios de reserva para conectar cualquier cosa en un futuro.

A continuación se muestra una tabla en la que se muestran todos los circuitos que corresponden a los subcuadros del CT y el GE, con sus características más importantes de cada circuito.

Tabla 4. Circuitos del subcuadro CT y GE.

| POTENCIA POR CIRCUITOS | Nº C | Coef ut | nº comp | Pot. Unit | Modelo | Tipo | Total pot | Cos fi |
|--------------------------------|-----------|---------|---------|-----------|---------------------------|-------------------------|---------------|-------------|
| CUADRO CT Y GE | CD | | | | | | 14,048 | 0,82 |
| Alumbrado Caseta CT | C1 | 0,50 | 2 | 0,009 | NOXLITE SMART UPDOWN | Luminaria de Tunel | 0,018 | 0,90 |
| Alumbrado Emergencia Caseta CT | C2 | 0,50 | 2 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autóno | 0,006 | 0,95 |
| T.C. Usos Varios | C3 | 0,60 | 4 | 1,000 | Schuko Chilitec 19716 | Toma Corriente 240V | 2,500 | 0,85 |
| Alimentación Climatización 1 | C4 | 1,00 | 1 | 5,000 | LG UB18C | Unidad Exterior Enfriad | 5,000 | 0,80 |
| Alimentación Climatización 2 | C5 | 1,00 | 1 | 1,600 | UU18WC | Climatizador Compact I | 1,600 | 0,80 |
| Alimentación Climatización 3 | C6 | 1,00 | 2 | 1,200 | Split de pared KAYSUN 310 | Aire Acondicionado | 2,400 | 0,80 |
| Alumbrado Caseta GE | D1 | 0,50 | 2 | 0,009 | NOXLITE SMART UPDOWN | Luminaria de Tunel | 0,018 | 0,90 |
| Alumbrado Emergencia Caseta GE | D2 | 0,50 | 2 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autóno | 0,006 | 0,95 |
| T.C. Usos Varios | D3 | 0,80 | 4 | 1,000 | Schuko Chilitec 19716 | Toma Corriente 240V | 2,500 | 0,85 |
| Reserva | D4 | | | | | | | |
| Reserva | D5 | | | | | | | |
| Reserva | D6 | | | | | | | |

4.2.3. Subcuadro Comercios y Batería de Condensadores

Después figuran los cuadros eléctricos correspondientes a los dos comercios que habrá en el interior de la estación (una cafetería y un kiosco) y que aún siendo independientes del resto de cuadros serán alimentados también por el transformador de 630 KVA.

Además toda la energía reactiva que se genere a través del trafo se almacenará en una Batería de Condensadores SCHNEIDER ELECTRIC de 90 KVar, tal y como se indica en el esquema superior.

En el apartado de Batería de Condensadores que se muestra anteriormente está explicado de forma más extensa todo el funcionamiento de este circuito.

4.3 Cuadro General Emergencia Estación (CGEE)

Por último, el CPE contendrá una línea que irá a parar al segundo cuadro principal, llamado Cuadro General de Emergencia de la Estación (CGEE). Este es el más peculiar ya que será alimentado, además de por el CPE, por el Grupo Electrónico que se pondrá en marcha únicamente en caso de fallo de la alimentación principal y que tendrá un tiempo limitado de funcionamiento, pero suficiente para poder operar y reparar lo que haga falta en caso de fallo general sin que el funcionamiento de la estación se vea afectado.



Figura 7. Cuadro General de Emergencia Estación

El CGEE no dejará de tener energía en ningún caso y alimentará a los circuitos más críticos o que se han considerado de mayor importancia. El CGEE alimentará a los siguientes subcuadros:

4.3.1. Subcuadro de Emergencia

Un cuadro de emergencia, donde irán ubicados todos los circuitos relacionados con la evacuación de personas, además de los circuitos de la sala de control principal donde se maneja toda la circulación de los trenes. También colgará de este subcuadro un circuito exclusivo para la climatización de la Sala de Control.

A continuación se muestra una tabla en la que se muestran todos los circuitos que corresponden al subcuadro de Emergencia, con sus características más importantes de cada circuito.

Tabla 5. Circuitos del subcuadro de Emergencia.

| POTENCIA POR CIRCUITOS | Nº C | Coef ut | nº comp | Pot. Unit | Modelo | Tipo | Total pot | Cos fi |
|-----------------------------------|----------|---------|---------|-----------|------------------------------|-------------------------|--------------|-------------|
| CUADRO EMERGENCIA | E | | | | | | 1,998 | 0,81 |
| Alumbrado Evacuación Salida 1A | E1 | 0,20 | 12 | 0,009 | NOXLITE SMART UPDOWN | Luminaria de Tunel | 0,108 | 0,80 |
| Alumbrado Emergencia Salidas 1A | E2 | 0,50 | 9 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autónoma | 0,027 | 0,80 |
| Alumbrado Baliza Escalera Andén 1 | E3 | 0,90 | 2 | 0,009 | NOXLITE SMART UPDOWN | Luminaria de Tunel | 0,018 | 0,90 |
| Alumbrado Evacuación Salida 2A | E4 | 0,20 | 12 | 0,009 | NOXLITE SMART UPDOWN | Luminaria de Tunel | 0,108 | 0,80 |
| Alumbrado Emergencia Salidas 2A | E5 | 0,50 | 9 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autónoma | 0,027 | 0,80 |
| Alumbrado Baliza Escalera Andén 2 | E6 | 0,90 | 2 | 0,009 | NOXLITE SMART UPDOWN | Luminaria de Tunel | 0,018 | 0,90 |
| Alumbrado Evacuación Salida 1B | E7 | 0,20 | 10 | 0,009 | NOXLITE SMART UPDOWN | Luminaria de Tunel | 0,090 | 0,80 |
| Alumbrado Evacuación Salida 2B | E8 | 0,20 | 10 | 0,009 | NOXLITE SMART UPDOWN | Luminaria de Tunel | 0,090 | 0,80 |
| Alumbrado Emergencia Salidas B | E9 | 0,50 | 12 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autónoma | 0,036 | 0,80 |
| Alimentación Climatización 4 | E10 | 1,00 | 1 | 1,200 | Split de pared KAYSUN 310 | Aire Acondicionado | 1,200 | 0,80 |
| Alumbrado Cuartos Sección B | E11 | 0,60 | 8 | 0,009 | NOXLITE SMART UPDOWN | Luminaria de Tunel | 0,072 | 0,80 |
| Alumbrado Escaleras Mecánicas | E12 | 1,00 | 2 | 0,010 | Tira de Led Interior ENINTEI | Luz Escalera mecánica | 0,020 | 0,90 |
| Alumbrado Sala Cuadros Principal | E13 | 0,70 | 4 | 0,020 | LED RONDEL 20 W SENSOR | Lámpara LED | 0,080 | 0,90 |
| Alumbrado Sala de Control | E14 | 0,70 | 4 | 0,020 | LED RONDEL 20 W SENSOR | Lámpara LED | 0,080 | 0,90 |
| Alumbrado Emerg Cuadros+Control | E15 | 0,50 | 8 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autónoma | 0,024 | 0,95 |
| Reserva | E16 | | | | | | | |

4.3.2. Subcuadro de Ascensores

Dos cuadros de andenes independientes para los ascensores, por si hay un apagón o algún tipo de problema eléctrico y en ese momento hay personas dentro de los ascensores, que estos puedan salir del ascensor tanto en el nivel 0 como en el nivel -1 sin ningún tipo de problema.

Estos subcuadros estarán compuestos por circuitos de alimentación del motor de cada ascensor, su alumbrado interior y su equipo de vigilancia interno.

4.3.3. Subcuadro de Pozos de Bombeo

Dos cuadros más de andenes independientes para las instalaciones de extracción de aguas residuales. Se ha colocado un depósito de agua de 30 litros de capacidad, y 2 pozos de bombeo con dos bombas hidráulicas cada uno para extraer las aguas fluviales que puedan filtrarse en las profundidades del túnel en períodos largos o cortos. Las bombas funcionan de manera automática a través de un PLC Schneider Electric, y en cuanto el programa detecte un nivel de agua crítico en el depósito (28 litros), las bombas se pondrán en funcionamiento automáticamente a través del PLC, extrayendo toda el agua por unos tubos verticales hasta las alcantarillas.

Cada pozo de bombeo funciona con su cuadro independiente, de forma que sea un funcionamiento redundante y que si uno de los dos pozos falla por cualquier razón el otro pueda seguir extrayendo el agua sin correr riesgos de inundaciones.

Los circuitos contenidos en este subcuadro alimentan, además de las bombas hidráulicas correspondientes de cada pozo de bombeo, a los alumbrados instalados en los accesos para llegar hasta ellos.

A continuación se muestra una tabla en la que se muestran todos los circuitos que corresponden a los subcuadros de los Ascensores y los Pozos de Bombeo, con sus características más importantes de cada circuito.

Tabla 6. Circuitos de los subcuadros de los Ascensores y de los Pozos de Bombeo.

| POTENCIA POR CIRCUITOS | Nº C | Coef ut | nº comp | Pot. Unit | Modelo | Tipo | Total pot | Cos fi |
|--|-------------|---------|---------|-----------|-----------------------------|--------------------------|---------------|-------------|
| CUADRO EMERGENCIA ASCENSORES Y BO | FGHJ | | | | | | 29,203 | 0,79 |
| Alimentación Motor Ascensor 1 | F1 | 1,00 | 1 | 4,650 | ENINTER ECOLIFT 2.1 | Ascensor | 4,650 | 0,75 |
| Alimentación Motor Ascensor 2 | F2 | 1,00 | 1 | 4,650 | ENINTER ECOLIFT 2.1 | Ascensor | 4,650 | 0,75 |
| Alumbrado Interior Ascensores 1 y 2 | F3 | 1,00 | 2 | 0,010 | Tira de Led Interior ENINTE | Luz Interior Ascensor | 0,020 | 0,90 |
| Videovigilancia Ascensores 1 y 2 | F4 | 1,00 | 1 | 0,014 | Panasonic WV-CW380/G | 1 cámara de vigilancia a | 0,014 | 0,80 |
| Reserva | F5 | | | | | | | |
| Alimentación Motor Ascensor 3 | G1 | 1,00 | 1 | 4,650 | ENINTER ECOLIFT 2.1 | Ascensor | 4,650 | 0,75 |
| Alimentación Motor Ascensor 4 | G2 | 1,00 | 1 | 4,650 | ENINTER ECOLIFT 2.1 | Ascensor | 4,650 | 0,75 |
| Alumbrado Interior Ascensor 3 y 4 | G3 | 1,00 | 2 | 0,010 | Tira de Led Interior ENINTE | Luz Interior Ascensor | 0,020 | 0,90 |
| Videovigilancia Ascensores 3 y 4 | G4 | 1,00 | 1 | 0,014 | Panasonic WV-CW380/G | 1 cámara de vigilancia a | 0,014 | 0,80 |
| Reserva | G5 | | | | | | | |
| Alimentación Bomba Hidráulica 1 y 2 | H1 | 1,00 | 2 | 2,600 | Salher 2,6 KW 400 V CVC-F | Pozo bombeo | 5,200 | 0,85 |
| Alumbrado Acceso Pozo Andén 1 | H2 | 0,60 | 6 | 0,009 | NOXLITE SMART UPDOWN | Luminaria de Tunel | 0,054 | 0,90 |
| Alumbrado Emerg Acceso Pozo Andén 1 | H3 | 0,50 | 5 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autóno | 0,015 | 0,95 |
| Alimentación Bomba Hidráulica 3 y 4 | J1 | 1,00 | 2 | 2,600 | Salher 2,6 KW 400 V CVC-F | Pozo bombeo | 5,200 | 0,85 |
| Alumbrado Acceso Pozo Andén 2 | J2 | 0,60 | 6 | 0,009 | NOXLITE SMART UPDOWN | Luminaria de Tunel | 0,054 | 0,90 |
| Alumbrado Emerg Acceso Pozo Andén 2 | J3 | 0,50 | 4 | 0,003 | Luz de Emergencia LED 3W | Luz emergencia autóno | 0,012 | 0,95 |

Los dos últimos subcuadros eléctricos a los que alimenta el cuadro CGEE son los más importantes y por eso se entrará un poco más en detalle para describir su funcionamiento.

4.3.4. Subcuadro de Instalaciones Complementarias

En primer lugar figura el Cuadro de Instalaciones Complementarias, el cual alimenta a algunos circuitos de control automatizado, teleindicadores informativos y cronometría de la estación. Tendrá soporte a algunos accesos privados de la estación, y a los públicos en horas nocturnas en que la estación permanecerá cerrada, a través de detectores magnéticos que se estarán bloqueados cuando el operador de la sala de control lo indique, y cuando no estén bloqueados hará saltar una alarma en el momento que se quiera abrir la puerta de algún acceso privado.

Este cuadro alimentará a través de tres PLC el control de la información visual y auditiva para los viajeros, el programa de control de la climatización automática, y el control de anti violencia y antiintruismo que tendrán determinado las cámaras de video vigilancia.

También alimentará todos los teleindicadores de las dos plantas de la estación en los que figuraran los horarios de los trenes que paran en la estación, indicando su horario y destino y en la vía que paran, para que los pasajeros puedan ver toda la información necesaria acerca de su trayecto.

Además alimentará los sistemas de cronometría, tanto de la sala de control como de toda la estación, y el sistema de conteo de personas para llevar un control sobre la afluencia que puede haber en el establecimiento.

A continuación se muestra una tabla en la que se muestran todos los circuitos que corresponden al subcuadro de Instalaciones Complementarias, con sus características más importantes de cada circuito.

Tabla 7. Circuitos del subcuadro de Instalaciones Complementarias.

| POTENCIA POR CIRCUITOS | Nº C | Coef ut | nº comp | Pot. Unit | Modelo | Tipo | Total pot | Cos fi |
|---|----------|---------|---------|-----------|-----------------------------|-------------------------|--------------|-------------|
| CUADRO EMERG INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS | K | | | | | | 5,863 | 0,84 |
| Control Información Viajeros | K1 | 1,00 | 1 | 0,150 | FCP280 Foxboro by Schnei | PLC controlador inform | 0,150 | 0,85 |
| Control Climatización Automática | K2 | 1,00 | 1 | 0,150 | FCP280 Foxboro by Schnei | PLC controlador climati | 0,150 | 0,85 |
| Control Antiviolencia y Antiintruismo | K3 | 1,00 | 1 | 0,150 | FCP280 Foxboro by Schnei | PLC controlador Antivic | 0,150 | 0,85 |
| Reserva | K4 | | | | | | | |
| Teleindicador Vestíbulo Pantalla 1,2,3 | K5 | 1,00 | 3 | 0,250 | Dreamlux DLI-4 | Tele informativa con ho | 0,750 | 0,85 |
| Teleindicador Vestíbulo Pantalla 4,5,6 | K6 | 1,00 | 3 | 0,250 | Dreamlux DLI-4 | Tele informativa con ho | 0,750 | 0,85 |
| Detectores magnéticos Antiintruismo | K7 | 1,00 | 1 | 0,004 | Sistema Visual Counter Visi | detector magnético | 0,004 | 0,75 |
| Teleindicador Andén 1 Pantalla 1,2,3,4 | K8 | 1,00 | 4 | 0,250 | Dreamlux DLI-4 | Tele informativa con ho | 1,000 | 0,85 |
| Teleindicador Andén 1 Pantalla 5,6,7,8 | K9 | 1,00 | 4 | 0,250 | Dreamlux DLI-4 | Tele informativa con ho | 1,000 | 0,85 |
| Teleindicador Andén 2 Pantalla 1,2,3,4 | K10 | 1,00 | 4 | 0,250 | Dreamlux DLI-4 | Tele informativa con ho | 1,000 | 0,85 |
| Teleindicador Andén 2 Pantalla 5,6,7,8 | K11 | 1,00 | 4 | 0,250 | Dreamlux DLI-4 | Tele informativa con ho | 1,000 | 0,85 |
| Cronometría Sala Control | K12 | 1,00 | 1 | 0,005 | | | 0,005 | 0,85 |
| Cronometría Reloj | K13 | 1,00 | 10 | 0,005 | | | 0,050 | 0,85 |
| Sistema Conteo Afluencia | K14 | 1,00 | 1 | 0,004 | Sistema Visual Counter Visi | sistema control afluenc | 0,004 | 0,75 |

4.3.5. Subcuadro de Servicios Críticos de Instalaciones Complementarias

En segundo lugar figura el Cuadro de Servicios Críticos de Instalaciones Complementarias, el cual alimenta a algunos circuitos de control automatizado también, a todo el sistema de seguridad y tele-vigilancia, y a todo el sistema de megafonía y alarmas de incendio de la estación.

Este cuadro alimentará a través de tres PLC más el control de la luminosidad de las luces de la estación de las plantas 0 y -1 en función de la hora que sea, ya que habrá muchas cristaleras que dejarán filtrar la luz solar y esto provocará que no sea necesaria la luz artificial a todas horas del día; el control del nivel de agua que haya en el depósito de agua de los pozos de bombeo y la orden directa de extraer el agua hacia las alcantarillas; y por último el control de la extracción de residuos de forma automática a través de unos conductos de aire expirado por el que pasarán todos los residuos de forma que al final del conducto se recicle todo y pueda llevarse un camión en contenedores grandes.

Este cuadro también tendrá la función de alimentar al sistema de seguridad de la sala de control, además de todas las cámaras CCTV de video vigilancia, ya sean las de visualización del vestíbulo, como las de los andenes que serán más bien predestinadas para que los maquinistas tengan visión de todo lo que ocurre en 4 puntos de la vía donde para su tren.

Además de esto el cuadro alimentará el sistema de megafonía e interfonía de toda la estación, todo el programa de comunicaciones tanto de audio como de control y comunicación por switches, y el sistema de alarmas de incendio, sin olvidar la alimentación del armario de automatización que hará posible que todos los PLC funcionen correctamente.

A continuación se muestra una tabla en la que se muestran todos los circuitos que corresponden al subcuadro de Servicios Críticos de Instalaciones Complementarias, con sus características más importantes de cada circuito.

Tabla 8. Circuitos del subcuadro de Servicios Críticos de Instalaciones Complementarias.

| POTENCIA POR CIRCUITOS | Nº C | Coef ut | nº comp | Pot. Unit | Modelo | Tipo | Total pot | Cos fi |
|--|------|---------|---------|-----------|-----------------------------|-------------------------|--------------|-------------|
| CUADRO EMERG SERV CRÍTICOS INST COM | | | | | | | 3,680 | 0,79 |
| Control Luminosidad Fluorescentes | L1 | 1,00 | 1 | 0,150 | FCP280 Foxboro by Schnei | PLC controlador lumino | 0,150 | 0,85 |
| Control Pozos Bombeo | L2 | 1,00 | 1 | 0,150 | FCP280 Foxboro by Schnei | PLC controlador depósi | 0,150 | 0,85 |
| Control Extracción Residuos | L3 | 1,00 | 1 | 0,150 | FCP280 Foxboro by Schnei | PLC controlador extracc | 0,150 | 0,85 |
| Reserva | L4 | | | | | | | |
| Alimentación Televigilancia CCTV | L5 | 1,00 | 16 | 0,020 | Monitor sencillo en blanco | Monitores para represe | 0,320 | 0,85 |
| Alimentación Sistema Seguridad | L6 | 1,00 | 1 | 0,500 | G-SIM Geutebruck | sistema de gestion y gr | 0,500 | 0,80 |
| Cámaras CCTV Vestíbulo | L7 | 1,00 | 6 | 0,014 | Panasonic WV-CW380/G | 6 cámaras de vigilancia | 0,084 | 0,80 |
| Cámaras CCTV Andenes | L8 | 1,00 | 16 | 0,014 | Panasonic WV-CW380/G | 6 cámaras de vigilancia | 0,224 | 0,80 |
| Alimentación Megafonía e Interfonía | L9 | 0,90 | 20 | 0,030 | FE-2010T-EN 30W | Megáfonos | 0,616 | 0,80 |
| Alimentación Rack Comunicaciones | L10 | 1,00 | 1 | 0,016 | AIP-4010 FONESTAR | transmisor de audio | 0,016 | 0,80 |
| Sistema de Alarmas Incendio | L11 | 0,30 | 17 | 0,010 | | | 0,170 | 0,80 |
| Alimentación Equipos Automatización | L12 | 0,20 | 13 | 0,100 | Switches Schneider Electric | Switches de comunicaci | 1,300 | 0,75 |

4.4 Servicios de Confort para los Usuarios

La estación estará dotada de algunos servicios o funciones para mejorar el confort de los viajeros y que estos puedan estar lo más cómodos y contentos posibles en su día a día cada vez que tengan que coger un tren.

Algunos de los servicios serán los siguientes:

- Conexión Wifi con red abierta y gratuita.
- Música de fondo que se escuchará en todo momento que la megafonía no se utilice, y se emitirá a un tono muy suave para que no cause molestias a ningún usuario.
- App o aplicación gratuita para el Smartphone, a través de la cual los usuarios podrán acceder a una serie de información útil para el viajero, como por ejemplo avisar a alguien cuando se haya perdido o extraviado un objeto importante, notificar algo que le esté molestando de la estación, notificar que la temperatura de la sala o el volumen de la música de fondo está demasiado alta, o incluso comprar billetes a través de la app para que solo tengan que venir a recogerlos en las máquinas que hay nada más entrar en la estación.

Estos servicios pretenden mejorar el confort de los clientes y hacer de la estación un lugar cómodo para gente que tiene que pasar por allí todos los días por su rutina por ejemplo, o también para evitar robos o olvidos de objetos. La app será una forma mucho más cómoda para recuperar objetos perdidos, cosa que usualmente ocurre mucho en establecimientos públicos.

4.5 Armario de Automatización

En la Sala de Control habrá un armario donde irán ubicados todos los componentes de automatización, como son los Switches de comunicación de red, los CP, los Baseplates de las tarjetas de comunicación y las tarjetas de comunicación FBM.

Este armario vendrá alimentado de los dos cuadros de Instalaciones Complementarias de la Sala de Cuadros, y contendrá todos los equipos de automatización necesarios para que se puedan llevar a cabo las funciones de los PLC en el sistema de control de la estación.

4.5.1. Sistema de Control Distribuido (DCS) y Control Automatizado por PLC

La estación dispondrá de un DCS que se encargará de controlar 6 tipos de funcionamientos habituales con un PLC de marca Schneider Electric cada uno de ellos.

El comportamiento de los PLC se podrá controlar y visualizar a través de varias estaciones de control y un servidor principal, que irán conectadas a un monitor donde el operador podrá visualizar si quiere el funcionamiento automático, pero no será necesario ya que esto no dejará de funcionar a ninguna hora.

Los PLC irán conectados a una *Baseplate* compatible con su modelo, y siempre irán por parejas para que sea redundante su funcionamiento, de forma que si falla uno (que el 97% de las veces no falla) el otro continuaría trabajando con su funcionamiento habitual sin alterar el estado de la planta o en este caso de la estación de tren.

Cada PLC irá asociado a su funcionalidad, y se comunicará con las estaciones de control y el servidor principal a través de unos aparatos de comunicación llamados *Switches*, que se colocarán en estrella siendo dos de ellos los principales y los otros 4 los secundarios (el montaje de todos los equipos se podrá observar con mayor precisión en el Plano de Comunicaciones y Control de los Anexos).

Estos conectarán a través de un cable de comunicación FCM con unos CP de la serie FCP280 (marca Foxboro by Schneider Electric), y cada CP irá conectado con una *Baseplate* que contendrá varias tarjetas FBM, las cuales tendrán sus respectivos canales con sus respectivas señales en las que figurará el programa que se le haya asignado a cada PLC para ejercer su funcionalidad correctamente de forma automática.

El programa que tenga cada tarjeta asignado será programado por ingenieros profesionales de Schneider Electric a través de un Software conocido como I/A Series, donde se podrán introducir bloques de manera informática y en ellos instrucciones en lenguaje C++.

4.5.2. Funciones de Control Automatizado

El Sistema de Control Distribuido (DCS) se encargará de 6 funcionalidades que serán las siguientes:

1. LUMINOSIDAD DE FLUORESCENTES: PLC con FCP280 que se encargará de bajar o aumentar la luminosidad de los fluorescentes de la planta 0 y -1, en función de las horas del día que sean y en las que pueda haber gran afluencia de personas o no. Esto se realizará para mejorar la eficiencia energética, aprovechando la luz natural que entrará por las

cristaleras durante el día. El sistema podrá gestionar toda la iluminación, no solo por el ahorro energético, sino para adecuar la luz a la hora del día y a las condiciones meteorológicas que se presenten en una jornada en concreto. De esta forma se conseguirá reducir hasta un 70% el gasto eléctrico que consume una estación de trenes habitual y se permitirá un ahorro energético mensual de un 17%.

2. CLIMATIZACIÓN AUTOMÁTICA ESTACIÓN: PLC con FCP280 que se encargará de controlar la temperatura del establecimiento a través del climatizador general que habrá instalado. Estará programado por horas para que todas las salas, vestíbulos y andenes estén a la temperatura adecuada teniendo en cuenta en la estación del año que se esté. De esta forma se mejorará el confort de los usuarios.

3. INFORMACIÓN USUARIO PANTALLAS Y CONTROL DE VOZ: PLC con FCP280 que se encargará de controlar el envío de información hacia el usuario de manera programada, tanto por pantallas informativas donde figurarán los horarios, destinos, trenes, vías y toda la información necesaria para el cliente; como por control de voz para transmitir por megafonía a ciertas horas del día la información expuesta en las pantallas con todo lo relacionado para el viaje del usuario. A cierta hora los trenes dejan de estar en funcionamiento y las pantallas se apagarán automáticamente; de la misma forma ocurre cuando empieza a salir el primer tren alrededor de las 5h de la mañana, que en este caso se encenderán automáticamente.

4. ANTIVIOLENCIA Y ANTIINTRUISMO: PLC con FCP280 que se encargará de controlar las cámaras de video vigilancia. Estas grabarán durante todo el día en puntos estratégicos de la estación todas las acciones de los usuarios, pero serán capaces de detectar una situación de violencia o agresividad extrema con un software que llevará incorporado el sistema de seguridad, con imágenes simuladas de violencia. Se hará saltar una alarma en cuanto se detecte un acto de violencia. De esta forma no tendrá que haber personal de seguridad especialmente para eso, sino que se llamará a la policía si se considera oportuno para que ellos solucionen el problema. También harán saltar una alarma por la noche, en horas de cierre de la estación, con tan solo detectar movimiento para evitar las intrusiones.

5. DEPÓSITO DE EXTRACCIÓN DE AGUAS RESIDUALES: PLC con FCP280 que se encargará de medir el nivel de agua que tenga el depósito de aguas residuales. Este tendrá una capacidad de 30 litros; el PLC detectará cuando llegue a los 26 litros y hará saltar una alarma automáticamente de aviso para que el operario de la sala de control sepa que en unas horas posiblemente se llene. Cuando llegue a los 28 litros pondrá automáticamente en funcionamiento las bombas hidráulicas para que expulsen toda el agua a las alcantarillas por las tuberías verticales, y le dará un aviso al operador de que la acción se ha completado correctamente.

6. EXTRACCIÓN DE RESIDUOS RECICLADOS: PLC con FCP280 que se encargará de poner en marcha un sistema de aire propulsado cada vez que se detecte caer una cantidad de residuos en las papeleras del establecimiento. Este sistema se compondrá de varios pequeños motores colocados en diferentes puntos de los conductos de extracción de residuos.

Por otro lado habrán papeleras de aluminio con 3 agujeros en los que depositar residuos orgánicos, papel o cristal, colocados en diferentes puntos estratégicos de la estación, las cuales no tendrán bolsa de basura, sino que en el fondo de ellas habrá un conducto transversal que las comunique todas y que trasladarán gracias a los motores de aire a propulsión, todos los residuos que se depositen en las papeleras hacia un contenedor gigante que habrá fuera del establecimiento. De esta manera se recogerá todo automáticamente en un mismo punto y ya estará separado para hacer el reciclaje adecuado. Solo tendrá que recogerlo todo un camión de la basura. Gracias a esto se mejorará el reciclaje, se hará un bien por la sostenibilidad del planeta y será mucho más cómodo reunir los residuos automáticamente, ya que se podrá prescindir de una persona que tenga que recoger papeleras por papeleras en su jornada laboral.

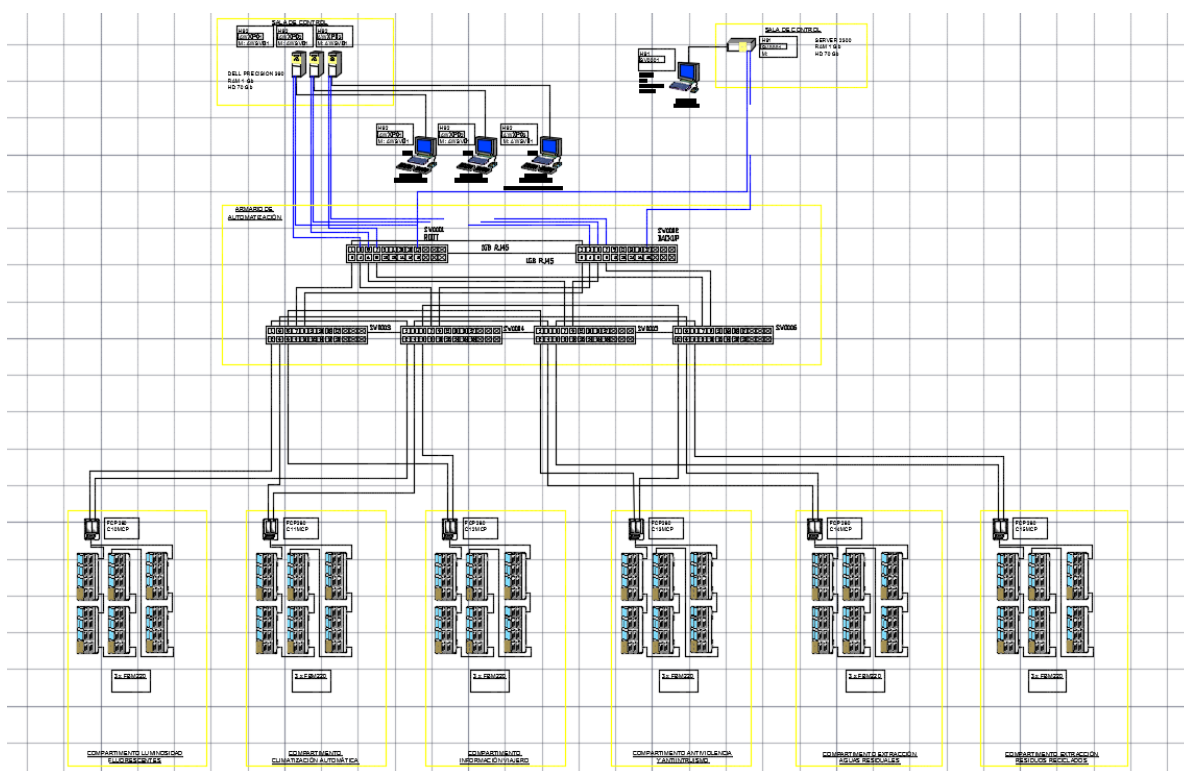


Figura 8. Esquema de distribución de equipos de control y automatización.

En el dibujo anterior se puede observar la distribución de todos los equipos que forman parte del sistema de control distribuido de la estación. Arriba del todo a mano izquierda figuran las "Workstation" o estaciones de operación, junto con sus monitores, donde los operarios pueden visualizar todo el comportamiento del proceso sin que este deje de funcionar. Arriba a mano derecha figura el "Server" o servidor del sistema, también con su monitor, que es una estación de operación más con la peculiaridad de que sin ella las otras no podrían trabajar, ya que es la principal y desde donde se programan las otras al inicio del proceso.

A continuación se pueden ver las conexiones con los Switches. Estos ya figuran dentro del Armario de Automatización, y representan la red principal de comunicaciones para que todo el proceso esté conectado. Están conectados en estrella, de forma que los dos de arriba son los que mandan la señal principal y los otros 4 responden cada vez que se manda un pulso de comunicación.

Luego ya figuran los PLC, cada uno en su compartimento distinto del armario. El elemento más importante de cada compartimento es el CP, donde se almacena toda la información y donde se puede recibir señales de los Switches y enviar señales a las tarjetas FBM. El CP está programado para hacer lo que el operario quiera y ofrece mucha seguridad en su funcionamiento ya que el 99% de las veces no falla.

Por último figuran las tarjetas FBM que serán de serie 200 y que contendrán varias señales diferentes. Cada señal tendrá una función en el programa diseñado por el especialista. Este programa se hará a partir de un software interno llamado I/A Series, donde a partir de bloques de cálculo se podrán ejecutar muchas funciones para que el programa haga lo que el usuario quiera.

Gracias a este sistema de control tan moderno la estación estará dotada de ciertos puntos de ingeniería domótica, ejecutando acciones automáticamente sin que un operario tenga que intervenir en su día a día para que se complete su funcionamiento como se espera. Esto aportará ventajas a la estación como la eficiencia energética y la sostenibilidad, además del confort para los trabajadores y sobre todo para los usuarios.

4.6 Red de Distribución del Alumbrado

4.6.1. Líneas Generales de Alimentación a Equipos de Alumbrado

Desde los interruptores manuales correspondientes a los dos cuadros principales CPE y CGEE, y para alimentar a los distintos circuitos de alumbrado y fuerza de usos varios situados en las diferentes áreas del establecimiento, partirán circuitos monofásicos de fase, neutro y tierra de 400/230 V; además de algunos casos que partirán circuitos trifásicos como es el de los motores de los ascensores, escaleras mecánicas y aparatos de este calibre.

Las líneas estarán formadas por cables de cobre de diferentes secciones, según la longitud y carga que cada una de ellas atiende. La mayoría de cables serán de tipo PVC y XLPE, ya que gran parte de los circuitos no tienen que soportar una gran tensión y con una sección pequeña y este

material será suficiente para su funcionamiento. En algunos casos se utilizarán cables RZ1-K 0,6/1 KV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), como es el caso de los climatizadores, escaleras mecánicas, ascensores y alimentación de las bombas hidráulicas de los pozos de bombeo.

4.6.2. Distribución de alumbrado

El sistema de alumbrado normal se ha diseñado con el objetivo de la distribución y los niveles lumínicos recomendados por la normativa UNE, además de la Especificación Técnica de Alumbrado e Iluminación para Estaciones de Viajeros, RD 1544 (Ley de accesibilidad), RD 1890/2008 (Reglamento de eficiencia energética, RD 47/2007 (Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción), y cumpliendo por supuesto el REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

Se utilizará la nueva tecnología para regulación de lámparas de halogenuros metálicos, ideales para grandes alturas y con luz blanca apropiada para interior.

4.6.3. Niveles lumínicos

Se han considerado ciertos niveles lumínicos para todas las áreas que embarca la estación de trenes, teniendo en cuenta la norma UNE-EN-12464-1 [32]:

Tabla 9. Niveles lumínicos para estación ferroviaria

| Niveles lumínicos para estación ferroviaria | |
|---|---------|
| Vestíbulo | 200 lux |
| Oficina , venta de billetes | 300 lux |
| Almacén | 100 lux |
| Aseos | 300 lux |
| Sala de control y sala de cuadros | 200 lux |
| Andenes cubiertos y pasos subterráneos de pasajeros | 50 lux |
| Accesos a la estación | 100 lux |
| Aparcamiento | 20 lux |

En el apartado de cálculos se explicará detenidamente el cálculo de luminarias de cada área del establecimiento.

4.7 Red de Distribución del Alumbrado

Seguidamente se nombrarán los componentes eléctricos que se han utilizado para llevar a cabo la funcionalidad de la estación y se hará un breve resumen de su ubicación y sus características principales.

4.7.1. *Luminarias Generales*

La luminaria más utilizada en la estación será el fluorescente ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pro ECE regulable, que podrá regularse la luminosidad a través de un PLC en función de las horas del día que sean y las horas punta de la estación. Irán ubicados en el vestíbulo y en los andenes, colgados de techo en ambos casos.



Figura 9. *Luminaria fluorescente ARKTIKA-P LED LIGHTIFY regulable.*

Estas luminarias consumen 41W cada una de ellas a carga total, y se mantendrán al 75% desde las 5h de la madrugada hasta las 7h, pasarán al 90% hasta las 10h que bajarán al 75% durante todo el día hasta las 18h que subirán al 90% de nuevo. Se mantendrán así hasta las 22h de la noche que bajarán al 80%, una hora después al 75% y finalmente a las 00h se apagarán por completo hasta las 5h completando de esta manera su ciclo automático de luminosidad.

Este ciclo automático irá guiado a través del programa configurado en el PLC correspondiente a las graduaciones de las luminarias, y también podrá verse afectado en caso de que la meteorología cambie, ya que la estación tendrá muchas cristaleras y entrará mucha luz desde fuera. De lo contrario el día que haga mal tiempo y no haya apenas luz natural, automáticamente se graduará la luminosidad de los fluorescentes aumentando su flujo lumínico.

Por otro lado está el LED RONDEL 20 W SENSOR, que es una lámpara circular de techo que se utilizará básicamente para los aseos, y para los cuartos de oficina, venta de billetes, almacén, sala de control y sala de cuadros; sin sobrepasar los límites lumínicos que indica la normativa.



Figura 10. Lámpara de techo LED RONDEL 20 W SENSOR

Es una lámpara muy práctica que desprende mucha luz blanca sin causar molestias a la vista, y se enciende a través de un sensor cuando detecta movimiento en la sala. Del mismo modo se apaga sola cuando no detecta movimiento en un largo tiempo.

Otra lámpara muy utilizada en la estación es la NOXLITE SMART UPDOWN, que se trata de una lámpara de pared que puede ser tanto de interior como de exterior, consume 9 W cada una y es energéticamente eficiente gracias a la tecnología LED.



Figura 11. Lámpara de pared NOXLITE SMART UPDOWN

Se utiliza de interior en este caso, para cubrir todas las paredes de los túneles a una luminosidad baja, además de para las vías de evacuación, accesos a pozos de bombeo y para las casetas del CT y el GE.

Por último se utiliza la lámpara de farola Prilux Ronda Kosmo 50W, que se ubicará únicamente en el aparcamiento exterior y se instalará unas 40 de ellas para toda la zona de exteriores que rodea el edificio de la estación.



Figura 12. Lámpara de farola Prilux Ronda Kosmo 50W

4.7.2. Alumbrado de Emergencia

Se han instalado componentes de alumbrado de emergencia en toda la estación repartidos de forma lógica y cumpliendo la normativa vigente que marca el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El alumbrado de emergencia estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

Se utilizará un modelo LED de 3W que se instalará por todas las áreas de la estación de forma repartida, cumpliendo con la normativa vigente.



| Parámetros Técnicos | |
|----------------------|--------------------|
| Potencia | 3 W |
| Alimentación | 220-240 V |
| Frecuencia | 50-60 Hz |
| Luminosidad | 200 lm |
| Eficiencia | 70 lm/W |
| Numero de LEDs | 6 Unidades |
| Fuente Lumínica | SMD 5730 |
| Batería | Ni-Cd 3.6V / 1.8Ah |
| Corriente de Carga | 60 mA |
| Duración Batería | 3 Horas |
| Factor Protección | IP20 |
| Dimensiones | 265x106x40 mm |
| Dimensiones de Corte | 246x84x40 mm |
| Peso | 380 g |
| Material | ABS |
| Certificados | CE & RoHS |

Figura 13. Luz de Emergencia LED 3W

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Solo podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía está constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Cada alumbrado de emergencia instalado irá conectado de un circuito de iluminación general, de manera que cuando falle la corriente en alguno de ellos y no en el resto, solo se encenderán los alumbrados de emergencia correspondientes a ese circuito de la estación. Ejemplo: si falla el circuito de alumbrado general de las oficinas, y el resto de alumbrado general de la estación sigue en funcionamiento, solo se pondrán en funcionamiento automático los alumbrados de emergencia que hay en los cuartos de oficina, almacén y venta de billetes, de forma que no se vea afectada la iluminación general del vestíbulo o de los andenes.

Los alumbrados de emergencia deben general a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

En los puntos que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Los lugares donde será obligatorio instalar el alumbrado de emergencia y donde será instalado en la estación, al ser un local de pública concurrencia, serán los siguientes:

- a) En todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b) Los recorridos generales de evacuación y las zonas destinadas para cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) En los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) En los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) En todo cambio de dirección e la ruta de evacuación.
- h) En toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida
- j) Cerca de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.

- k) Cerca de cada cambio de nivel.
- l) Cerca de cada puesto de primeros auxilios.
- m) Cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) En los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

*Cerca significa a una distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente.

4.7.3. Megafonía

El sistema de megafonía instalado en la estación será un modelo FE-2010T-EN 30W que tendrá su sistema de comunicaciones y micrófono en la sala de control, y varios megáfonos distribuidos tanto por la planta 0 como por la planta -1 de la estación.



Figura 14. Modelo FE-2010T-EN 30W de megafonía e interfonía.

Este sistema se utilizará para informar a los viajeros los avisos de las entradas de los trenes, al destino que se dirigen, etc. Además también se informarán de medidas de seguridad y antirrobo en recomendación hacia los pasajeros.

4.7.4. Tele-vigilancia

Se instalará un sistema de video vigilancia en todas las zonas públicas de la estación. Este constará de un sistema de gestión y grabación ubicado en la sala de control, junto con varios monitores Panasonic de modelo WV-LW2200/G3 de 22" en los que se podrán observar todas las grabaciones de las cámaras que habrá instaladas.



Figura 15. Sistema de gestión y grabación;



Figura 16. Monitores Panasonic de 22" modelo WV-LW2200/G3.

Se hará uso de varias cámaras CCTV de modelo Panasonic WV-CW380/G para grabar las zonas generales tanto por el vestíbulo como por la zona de andenes. Estas cámaras también grabaran imágenes en todo momento de 4 puntos de cada vía, donde se representarían las imágenes en tiempo real en 4 monitores de cada vía especialmente para los maquinistas del tren. De esta forma cada vez que para un tren en una vía de la estación el maquinista podrá ver si hay gente cerca del tren, si todavía hay personas subiendo, bajando, o cualquier movimiento que haya en esa vía.



Figura 17. Cámara CCTV de seguridad Panasonic modelo WV-CW380/G.

4.7.5. **Teleindicadores informativos**

Se instalarán varias pantallas Dreamlux DLI-4 formada por varios módulos de LED por los que se transmitirá visualmente la información de los trenes a los viajeros. Horarios de los trenes siguientes, destinos, paradas en las que para, vía en la que para, tipo de línea que es, tipo de tren, etc.



Figura 18. Pantalla de LEDS marca Dreamlux DLI-4.

Se instalarán varias en la planta 0 en forma de brazo de araña colgando del techo del vestíbulo, y otras cuantas en los andenes (planta -1), 4 por vía para que se pueda ver la información desde cualquier punto del andén.

4.7.6. **Otros Componentes de Seguridad**

Además se instalarán otros componentes como alarmas de incendio, extintores, bocas de incendio y teléfonos SOS por toda la estación, sobretodo en gran parte de los andenes. De esta forma, además de cumplir la normativa de seguridad y los límites de distancias que marca esta, siempre se tendrá a mano estos componentes en caso de que haya algún problema de incendios o parecido.

Es obligatorio que el establecimiento tenga sistemas de rociadores de agua para apagar desafortunados incendios, ya que la superficie está comprendida entre 1000 y 10000 metros cuadrados.

4.8 Normativa de la Infraestructura de la Estación

En la normativa siguiente presentaremos lo puntos más relevantes que se han tenido en cuenta para la elaboración de la instalación eléctrica de la estación y el diseño de su arquitectura. Se ha considerado el Real decreto de la Generalitat de Supresión de barreras arquitectónicas para minusválidos y el Código Técnico de la Edificación entre otras normas.

Para el diseño de los aseos públicos se ha tenido en cuenta que en cada uno debe haber un inodoro facilitado para minusválidos. La puerta tiene que ser de 0,8m de ancho, tiene que haber 0,75m de paso libre y la puerta tiene que abrir hacia fuera o ser corredera en su defecto. Desde el centro del baño de minusválidos tiene que poderse trazar un círculo de 1,50m de diámetro de espacio libre para la movilidad de una silla de ruedas.

Las máquinas expendedoras deben tener el elemento manipulable más alto a una altura de 1,20m como máximo.

Los ascensores, que serán de la casa ENINTER, deben medir como mínimo 1,10m x 1,40m en la cabina interior, y la barandilla de esta debe tener una altura de 0,90m \pm 0,025m. Las botoneras deben estar comprendidas entre 0,70 y 1,20m de altura con un sistema Braille con indicador luminoso. Las puertas deben tener una anchura mínima de 1m y el desnivel máximo que puede haber entre el ascensor y el nivel de la planta debe de ser de 0,035m.

Las escaleras mecánicas, también de la casa ENINTER, deben tener una banda amarilla reflectante como mínimo de 5cm de ancho por peldaño. La iluminación del suelo de las escaleras debe de ser al menos de 150 lux.

El aparcamiento debe de tener un paso para peatones en cada entrada o salida de coches, y cada plaza debe de tener unas medidas de 2,20 x 5m.

Los andenes deben tener una rampa al principio de la vía de 0,80m de ancho adaptada para minusválidos, para que estos puedan subir al tren sin necesidad de levantar la silla del suelo, y esta rampa debe tener una iluminación mínima de 20 lux.

En todas las zonas públicas tiene que haber extintores colocados entre sí a una distancia de 15 metros como máximo, incluyendo las zonas de evacuación. Tiene que haber también una boca de incendio en cada extremo de los andenes ya que la superficie útil supera los 500m², y un sistema de alarma de incendios ya que la ocupación máxima supera las 500 personas.

Las escaleras accesibles para subir o bajar a pie de un nivel a otro deben tener unas medidas mínimas de 1,20m de anchura. En cada escalón debe caber una huella de 30cm mínimo. El número de escalones sin rellano intermedio tiene que ser entre 3 y 12; si se excede de 3 escalones es

obligatorio que haya un rellano intermedio con una profundidad mínima de 1,20m.

La iluminación mínima de las escaleras tiene que ser como máximo de 20 lux e irá colocada en una baliza a nivel del suelo por todo el recorrido de la escalera. Debe de haber una banda no resbaladiza a una distancia de 0,03m del 1er escalón y con una anchura de 0,05m. Tiene que haber barandillas a ambos lados de la escalera de 0,90m de altura mínima, en caso de que la escalera haga 6 metros o menos de largo. Si la escalera mide más de 6 metros esta altura mínima podrá ser de 1,10m.

Las zonas de evacuación deberán estar siempre iluminadas aunque no se usen y los accesos a ellas estén cerrados, y deberán tener una luminosidad de 50 lux.

Los cuadros de distribución eléctrica estarán ubicados lo más cerca posible a donde irán distribuidos sus circuitos correspondientes y deberán estar comprendidos entre una altura de 1 y 2 metros. Solo podrán tener acceso a ellos el personal de la estación o un técnico competente.

En Sant Feliu de Llobregat (Barcelona), a 24 de Octubre de 2016.

Firmado: D. Alejandro Guerrero Abasto

CAPÍTULO 5:

CONCLUSIONES

Este proyecto se ha elaborado con la idea principal de hacer una estación de trenes moderna en la que hubiera mucho espacio físico para que los habitantes de la ciudad de Sant Feliu de Llobregat pudieran disfrutar de un nuevo diseño en cuanto a transporte y redes ferroviarias.

Siendo la capital de Baix Llobregat, la estación que tenía la ciudad estaba bastante descuidada y esta nueva obra pretende ofrecer aspectos de mejora en todos los sentidos, desde la facilidad que se le da al viajero para comprar billetes, hasta el confort que puede recibir durante la espera de su viaje.

Además del diseño del interior de la estación, se ha elaborado todo el conexionado que imparte la instalación de protección que tiene que haber por normativa, y el conexionado de un Centro de Transformación nuevo, donde el transformador trifásico que se instalará será de mucha potencia, y solo con una de sus cuatro líneas será capaz de reabastecer a toda la estación de trenes.

Se han dejado 3 líneas más en la salida del transformador, para que en un futuro se pueda alimentar a posibles instalaciones o establecimientos que puedan construirse cerca del recinto, ya que la nueva estación pretende cumplir los mismos requisitos que cumplía antes de la reforma, pero con el objetivo de aumentar la demanda de pasajeros que cogerán el tren cada día. Se ha suprimido el paso a nivel viejo que había para cruzar las vías del tren. De esta forma los trenes pasarán subterráneamente y los peatones podrán aprovechar más el espacio de arriba con un moderno diseño que incluye mucha vegetación.

Sant Feliu es una ciudad muy poblada, y a pesar de tener que haber suprimido varios locales de uso cotidiano en la zona y forzar su traslado, la explicación es que esta reforma pretende mejorar la zona y hacer en un futuro próximo una gran nave para el transporte de viajeros, por la que pasen trenes de alta velocidad y se puedan compaginar con líneas regulares de autobuses junto con varios comercios o pequeños establecimientos en los que la población pueda disfrutar de su uso a lo grande.

Se quiere destacar el control automatizado que se ha añadido en el diseño eléctrico, por motivo de que la tecnología avanza muy rápido y esto podría favorecer mucho a la sociedad haciendo de los establecimientos públicos un mejor uso con más confort y comodidad para el viajero. Se ha pensado en ideas como la vigilancia y el intrusismo, para disminuir los robos que se puedan ocasionar en establecimientos públicos, o los olvidos de objetos personales que pueda tener la gente, potenciando alguna manera de recuperar sus posesiones con facilidad. También se ha pensado al realizar este diseño, en la sostenibilidad del planeta y en el reciclaje, ya que la gente ensucia sin darse cuenta pero si se puede potenciar el hecho de que todos los residuos o papeles vayan a parar a un mismo sitio se puede coger una buena costumbre y mantener los espacios públicos limpios. El sistema de extracción de residuos instalado es una buena opción para fortalecer todo esto, desde el típico papel o billete que se deja en cualquier zona del suelo hasta cualquier resto de comida que se pueda comer alguien en un momento determinado y no saber dónde tirarlo. Este sistema ha colocado papeleras de forma estratégica para que todos los usuarios tengan más facilidad de tirar sus residuos cuando dejen de tener uso, por no hablar del trabajo que se le quitará al personal de limpieza.

A nivel de cálculo se ha hecho un estudio de luminarias, y a pesar de ser un espacio enorme para ser una estación de viajeros se ha tenido en cuenta la posición y las líneas de fluorescentes que se colocarán en cada área del local. El diseño de la estación tendrá un toque claro en el nivel 0, donde entrará mucha luz durante todo el día; por el contrario tendrá un toque más oscuro en el nivel inferior, pero que la luminosidad de las lámparas instaladas hará que el contraste haga un lugar más pequeño y bonito de ver.

La estación estará dotada de conexión Wifi abierto para que cualquier pasajero sin línea de teléfono pueda disfrutar de internet sin ningún tipo de impedimento. Tendrá música de fondo con volumen bastante bajo pero que cuando todo esté en silencio y no pase ningún tren cree un ambiente muy cómodo en el que se pueda estar sentado, de pie, pensar y esperar a gusto. Además tendrá una App para los teléfonos móviles donde se podrá indicar si la temperatura está muy alta o baja, si hay algo que cause molestias, y sobre todo si se ha encontrado algún objeto perdido o alguien ha olvidado algo y desea recuperarlo.

En definitiva, este proyecto ha sido diseñado no solo para demostrar conocimientos de ingeniería, sino para hacer de las estaciones de viajeros, en las que mucha gente tiene necesidad de ir cada día por motivos de su rutina diaria o por trabajo, un lugar en el que apetezca estar y de esta forma potenciar la positividad de las personas.

CAPÍTULO 6:

BIBLIOGRAFÍA

Seguidamente se expondrá toda la bibliografía utilizada para la elaboración del proyecto:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Código Técnico de la Edificación (CTE) según el RD 314/2006.
- Guía Vademecum de FECSA ENDESA para instalaciones de enlace de baja tensión.
- NTP-CT de ENDESA sobre las Normas Técnicas Particulares de los Centros de Transformación.
- NTP-LSBT de ENDESA sobre las Normas Técnicas Particulares de las Líneas Subterráneas en Baja Tensión.

<http://comofuncionanlostrenes.blogspot.com.es/2012/12/puesto-de-mando-y-ctc.html>

<http://www.camaradeascensores.com.ar/index.php/component/content/article/36-notas-destacadas/131-el-ascensor-potencia-consumo-energia>

<http://listado.mercadolibre.com.ar/luminaria-lampara-antigua-original-estacion-de-ferrocarril>

<http://www.modelismodeltren.com/98-estaciones>

http://greenice.com.es/outlet/2675-luminaria-de-leds-de-superficie-20w-2-000lm-30-000h-8435402526902.html?gclid=CjwKEAajw55K4BRC53L6x9pyDzl4SJAD_21V1Ah3uTFqe9XLjWopeP9FCzjL7zcoWPw3I2Sq4EsNPhRoCV9_w_wcB

http://www.osram.es/osram_es/productos/luminarias/luminarias-para-interiores/luminarias-para-techos/index.jsp

http://www.osram.es/osram_es/productos/luminarias/luminarias-para-interiores/luminarias-colgantes/arktika-p-led-lightify-pro/index.jsp

<http://www.leroymerlin.es/fp/17707893/panel-led-inteligente-inspire-gdansk-rectangular-inteligente-36w#ficha-tecnica>

https://www.amazon.es/Chilitec-19716-Toma-corriente-Schuko/dp/B0052BQXAI/ref=lp_3049311031_1_9?s=tools&ie=UTF8&qid=1460140938&sr=1-9#productDetails

<https://www.algsistemas.com/climatizacion/3497-split-de-pared-kaysun-3100-frig.html>

<http://www.schindler.com/es/internet/es/soluciones-de-movilidad/productos/escaleras-mecanicas/schindler-9300.html>

http://www.acae.es/isapi/prestowebisapi.dll?FunctionGo&id=3218&cod=ACAE/EM/EM20/SCHINDLER/GAMA__SCN/GAMA__SCN2/E25TE_SCN221&path=acae2.cfg

<http://www.schindler.com/es/internet/es/soluciones-de-movilidad/productos/ascensores/schindler-3300.html>

<http://www.soloarquitectura.com/foros/threads/potencia-que-consume-un-ascensor.8700/>

<http://www.aesys.com/es/-paneles-de-LED-y-sistemas-de-visualizacion-de-las-informaciones/ferrocarril>

<http://lsleddisplay.es/1-9-2-scrolling-led-message-board-es/123027>

<http://www.transportebcn.es/RODALIES/>

<http://www.dreamlux.es/es/gama-pantallas-interior-led.html?pantalla-leds-dli-p05>

http://www.panasonic.com.mx/productos/soluciones_de_negocio/sistemas_de_seguridad/seguridad_profesional/monitores/wv-lw2200p3/caracteristicas#features

<http://www.ipcenter.es/WV-CW380G-aWV~CW380~G.html>

http://www.fonestar.com/catalogo.php?id_prod=1000922

http://www.fonestar.com/catalogo.php?id_prod=100012

<https://treneando.com/2009/08/23/webcams-de-trenes/>

<http://gou.laregion.es/noticias/2015-03-13/ourense-puesto-de-mando-de-los-trenes-gallegos>

http://www.adif.es/es_ES/ocio_y_cultura/fichas_informativas/ficha_informativa_00022.shtml

<http://www.tuveras.com/eltrafotrifasico/eltrafotrifasico.htm>

<http://www.ormazabal.com/es/tu-negocio/productos/ormasetm-36-kv?refer=1673>

<http://www.ventageneradores.net/grupos-electrogenos/grupo-electrogeno-taigueer-62kva-insonorizado>

<http://www.trafo-direct.es/transformador#aislamiento>

http://www.construmatica.com/empresa/schneider_electric_espana_sa/catalogos

<http://redferroviariabcn.blogspot.com.es/2011/01/el-agua-y-el-metro-4.html>

<http://www.salher.com/es/Gama-de-pozos-de-bombeo-estandarizada/Pozos-de-bombeo-CVC-PB-C.html>

<http://www.bateriasdecondensadores.com/>

<http://www.schneider-electric.es/es/product-range-download/61501-baterias-de-condensadores-de-baja-tension/?parent-subcategory-id=4310>

<http://domoticausuarios.es/la-domotica-presente-en-la-estacion-de-tren-de-jerez-de-la-frontera/10370/>

<http://www.europapress.es/economia/construccion-y-vivienda-00342/noticia-economia-empresas-adif-desarrolla-sistema-domotico-gestionar-estaciones-tren-personal-20080430150419.html>

<http://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn206.html#seccion21>

<http://www.todoexpertos.com/categorias/ciencias-e-ingenieria/ingenieria-electrica/respuestas/1347017/calculo-de-bomba>



Escola Universitària d'Enginyeria
Tècnica Industrial de Barcelona
Consorci Escola Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Anexos



Barcelona, 11 de Octubre de 2016

Director: Rodolfo Oseira Goas
Departamento de EE (D9.9)
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

ÍNDICE ANEXOS

| | |
|--|----------|
| CAPÍTULO 1: CÁLCULOS | 2 |
| 1.1 Cálculos justificativos del CT | 3 |
| 1.2 Cálculos justificativos de la Estación | 19 |

CAPÍTULO 1:

CÁLCULOS

En este apartado se expondrán los cálculos justificativos que se han utilizado para la elaboración de este proyecto.

Se compondrán de unos cálculos realizados a partir de las características del Centro de Transformación y se detallaran todos los puntos que se han seguido para destacar este elemento como fuente de energía hacia el establecimiento público del que se hará uso.

Por otro lado se explicarán los cálculos realizados enfocados al interior de la estación y de todos sus componentes eléctricos, desde la colocación de sus luminarias hasta las secciones de los cables que necesitará cada circuito para funcionar correctamente sin correr ningún tipo de riesgo.

1.1 Cálculos justificativos del CT

INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN

En un sistema trifásico, la intensidad primaria I_p viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U = Tensión compuesta primaria en kV = 25 kV.

I_p = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

| | |
|---------------|-------|
| Potencia del | |
| transformador | I_p |
| (kVA) | (A) |
| ----- | |
| 630 | 14.55 |

siendo la intensidad total primaria de 14.55 Amperios.

INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN

En un sistema trifásico la intensidad secundaria I_s viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U = Tensión compuesta secundaria en kV = 0.4 kV.

I_s = Intensidad secundaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

| Potencia del transformador (kVA) | I_s (A) |
|--|--------------|
| ----- | |
| 630 | 909.33 |

siendo la intensidad total primaria de 909.33 Amperios.

CORTOCIRCUITOS

Observaciones

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Compañía suministradora.

Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de alta tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

U = Tensión primaria en kV.

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de baja tensión:

No la vamos a calcular ya que será menor que la calculada en el punto anterior.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de baja tensión (despreciando la impedancia de la red de alta tensión):

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3} * \frac{U_{cc}}{100} * U_s}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U_{cc} = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.

U_s = Tensión secundaria en carga en voltios.

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

Cortocircuito en el lado de Alta Tensión

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente con:

$$S_{cc} = 500 \text{ MVA}$$

$$U = 25 \text{ kV}$$

y sustituyendo valores tendremos una intensidad primaria máxima para un cortocircuito en el lado de A.T. de:

$$I_{ccp} = 11.55 \text{ kA}$$

Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente y sustituyendo valores, tendremos:

| Potencia del transformador (kVA) | Ucc (%) | Iccs (kA) |
|-------------------------------------|------------|--------------|
| ----- | ----- | ----- |
| 630 | 4 | 22.73 |

Siendo:

- Ucc: Tensión de cortocircuito del transformador en tanto por ciento.
- Iccs: Intensidad secundaria máxima para un cortocircuito en el lado de baja tensión.

DIMENSIONADO DEL EMBARRADO

Como resultado de los ensayos que han sido realizados a las celdas fabricadas por Schneider Electric no son necesarios los cálculos teóricos ya que con los certificados de ensayo ya se justifican los valores que se indican tanto en esta memoria como en las placas de características de las celdas.

Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene como objeto verificar que no se supera la máxima densidad de corriente admisible por el elemento conductor cuando por el circule una corriente igual a la corriente nominal máxima.

Para las celdas modelo FLUSARC seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo GPS-A3-005273 realizado por CESI.

Comprobación por solicitud electrodinámica

La comprobación por solicitud electrodinámica tiene como objeto verificar que los elementos conductores de las celdas incluidas en este proyecto son capaces de soportar el esfuerzo mecánico derivado de un defecto de cortocircuito entre fase.

Para las celdas modelo FLUSARC seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo A4-503043 realizado por CESI.

El ensayo garantiza una resistencia electrodinámica de 50kA.

Comprobación por solicitud térmica. Sobreintensidad térmica admisible

La comprobación por solicitud térmica tienen como objeto comprobar que por motivo de la aparición de un defecto o cortocircuito no se producirá un calentamiento excesivo del elemento conductor principal de las celdas que pudiera así dañarlo.

Para las celdas modelo FLUSARC seleccionadas para este proyecto se ha obtenido la correspondiente certificación que garantiza cumple con la especificación citada mediante el protocolo de ensayo A5-000502 realizado por CESI.

El ensayo garantiza una resistencia térmica de 20kA 1 segundo.

SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

ALTA TENSIÓN

Los cortacircuitos fusibles son los limitadores de corriente, produciéndose su fusión, para una intensidad determinada, antes que la corriente haya alcanzado su valor máximo. De todas formas, esta protección debe permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío, soportar la intensidad en servicio continuo y sobrecargas eventuales y cortar las intensidades de defecto en los bornes del secundario del transformador.

Como regla práctica, simple y comprobada, que tiene en cuenta la conexión en vacío del transformador y evita el envejecimiento del fusible, se puede verificar que la intensidad que hace fundir al fusible en 0,1 segundo es siempre superior o igual a 14 veces la intensidad nominal del transformador.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia del transformador a proteger.

Sin embargo, en el caso de utilizar como interruptor de protección del transformador un disyuntor en atmósfera de hexafluoruro de azufre, y ser éste el aparato destinado a interrumpir las corrientes de cortocircuito cuando se produzcan, no se instalarán fusibles para la protección de dicho transformador.

| Potencia del transformador (kVA) | Intensidad nominal del fusible de A.T. (A) |
|--|--|
| ----- | ----- |
| 630 | 40 |

BAJA TENSION

En el circuito de baja tensión del transformador se instalará un Cuadro de Distribución homologado por la Compañía Suministradora.

| Potencia del transformador (kVA) | Nº de Salidas en B.T. |
|--|--------------------------|
| ----- | ----- |
| 630 | 4 |

DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T

Las rejillas de ventilación de los edificios prefabricados EHC están diseñadas y dispuestas sobre las paredes de manera que la circulación del aire ventile eficazmente la sala del transformador. El diseño se ha realizado cumpliendo los ensayos de calentamiento según la norma UNE-EN 62271-102, tomando como base de ensayo los transformadores de 1000 KVA según la norma UNE 21428-1. Todas las rejillas de ventilación van provistas de una tela metálica mosquitero. El prefabricado ha superado los ensayos de calentamiento realizados en LCOE con número de informe 200506330341.

DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS

El foso de recogida de aceite tiene que ser capaz de alojar la totalidad del volumen de agente refrigerante que contiene el transformador en caso de su vaciamiento total.

| Potencia del transformador (kVA) | Volumen mínimo del foso (litros) |
|--|--|
| ----- | |
| 630 | 530 |

Dado que el foso de recogida de aceite del prefabricado será de 760 litros para cada transformador, no habrá ninguna limitación en este sentido.

CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

Investigación de las características del suelo

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial $\rho = 400 \Omega \cdot m$.

Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora (FECSA ENDESA), el tiempo máximo de desconexión del defecto es de 0.65s.

Por otra parte, los valores de la impedancia de puesta a tierra del neutro, corresponden a:

$$R_n = 0 \, \Omega \text{ y } X_n = 25 \, \Omega$$

Con:

$$|Z_n| = \sqrt{R_n^2 + X_n^2}$$

La intensidad máxima de defecto se producirá en el caso hipotético de que la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación sea nula. Dicha intensidad será, por tanto igual a:

$$I_{d(máx)} = \frac{U_{s(máx)}}{\sqrt{3} \, Z_n}$$

con lo que el valor obtenido es $I_d=577.35 \, \text{A}$, valor que la Compañía redondea o toma como valor genérico de 600 A.

Diseño preliminar de la instalación de tierra

TIERRA DE PROTECCIÓN

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los

aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo, entre otras, las siguientes:

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación: código 5/64 del método de cálculo de tierras de UNESA.

- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.0399 \, \Omega/(\Omega \cdot m)$$

$$K_p = 0.00588 \, V/(\Omega \cdot m \cdot A)$$

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 4.00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 6.00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 30 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

TIERRA DE SERVICIO

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección. La configuración escogida se describe a continuación:

- Identificación: código 5/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.

- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.073 \, \Omega/(\Omega \cdot m)$$

$$K_p = 0.012 \, V/(\Omega \cdot m \cdot A)$$

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2.00 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3.00 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 15 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω . Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de Baja Tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA., no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios ($=37 \times 0,650$).

Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de Baja Tensión. Dicha separación está calculada en el apartado siguiente.

Cálculo de la resistencia del sistema de tierras

TIERRA DE PROTECCIÓN

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del Centro (R_t), intensidad y tensión de defecto correspondientes (I_d , U_d), utilizaremos las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r \cdot \rho$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = \frac{U_{\max} V}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

donde $U_{\max} = 25$

- Tensión de defecto, U_d :

$$U_d = I_d \cdot R_t$$

Siendo:

$$\rho = 400 \, \Omega \cdot m$$

$$K_r = 0.0399 \, \Omega / (\Omega \cdot m)$$

se obtienen los siguientes resultados:

$$R_t = 16 \, \Omega$$

$$I_d = 486.64 \, A$$

$$U_d = 7766.8 \, V$$

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del C.T. deberá ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto calculada (U_d), por lo que deberá ser como mínimo de 8000 Voltios.

De esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de Alta Tensión deterioren los elementos de Baja Tensión del centro, y por ende no afecten a la red de Baja Tensión.

Comprobamos asimismo que la intensidad de defecto calculada es superior a 100 Amperios, lo que permitirá que pueda ser detectada por las protecciones normales.

TIERRA DE SERVICIO

$$R_t = K_r * \square = 0.073 * 400 = 29.2 \, \Omega$$

que vemos que es inferior a $37 \, \Omega$

Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas de ventilación metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$U_p = K_p * \square * I_d = 0.00588 * 400 * 486.64 = 1144.6 \, V$$

Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación

El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de protección del Centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, está sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

El edificio prefabricado de hormigón EHC estará construido de tal manera que, una vez fabricado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica.

Esta armadura equipotencial se conectará al sistema de tierras de protección (excepto puertas y rejillas, que como ya se ha indicado no tendrán contacto eléctrico con el sistema equipotencial; debiendo estar aisladas de la armadura con una resistencia igual o superior a 10.000 ohmios a los 28 días de fabricación de las paredes).

Así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$U_{p \text{ acceso}} = U_d = R_t * I_d = 16 * 486.64 = 7766.8 \text{ V}$$

Cálculo de las tensiones aplicadas

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios que se puede aceptar, será conforme a la Tabla 1 de la ITC-RAT 13 de instalaciones de puestas a tierra que se transcribe a continuación:

Tabla 10. Duración de corriente y tensiones de contacto.

| Duración de la corriente de falta, t_f (s) | Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V) |
|--|--|
| 0.05 | 735 |
| 0.1 | 633 |
| 0.2 | 528 |
| 0.3 | 420 |
| 0.4 | 310 |
| 0.5 | 204 |
| 1.0 | 107 |

El valor de tiempo de duración de la corriente de falta proporcionada por la compañía eléctrica suministradora es de 0.65 seg., dato que no aparece en la tabla adjunta. Como medida de seguridad en el diseño de instalación utilizaremos el valor inmediatamente superior, 1 seg., por lo que en estas condiciones la máxima tensión de contacto aplicada admisible al cuerpo humano es:

$$U_{ca} = 107 \text{ V}$$

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior, y en el acceso al Centro, emplearemos las siguientes expresiones:

$$U_{P(\text{exterior})} = 10U_{ca} \left(1 + \frac{2R_{a1} + 6\sigma}{1000} \right)$$

$$U_{P(\text{acceso})} = 10U_{ca} \left(1 + \frac{2R_{a1} + 3\sigma + 3\sigma_h}{1000} \right)$$

Siendo:

$$U_{ca} = \text{Tensiones de contacto aplicada} = 107 \text{ V}$$

$$R_{a1} = \text{Resistencia del calzado} = 2.000 \text{ } \Omega.m$$

$$\rho = \text{Resistividad del terreno} = 400 \text{ } \Omega.m$$

$$\rho_h = \text{Resistividad del hormigón} = 3.000 \text{ } \Omega.m$$

Se obtienen los siguientes resultados:

$$U_p(\text{exterior}) = 7918 \text{ V}$$

$$U_p(\text{acceso}) = 16264 \text{ V}$$

Así pues, comprobamos que los valores calculados son inferiores a los máximos admisibles:

- en el exterior:

$$U_p = 1144.6 \text{ V.} < U_p(\text{exterior}) = 7918 \text{ V}$$

- en el acceso al C.T.:

$$U_d = 7766.8 \text{ V.} < U_p(\text{acceso}) = 16264 \text{ V}$$

Investigación de tensiones transferibles al exterior

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio previo para su reducción o eliminación.

No obstante, con el objeto de garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima $D_{\text{mín}}$, entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, determinada por la expresión:

$$D_{\text{mín}} = \frac{\sigma * I_d}{2.000 * \pi}$$

con:

$$\rho = 400 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$$

$$I_d = 486.64 \text{ A}$$

Se obtiene el valor de dicha distancia:

$$D_{\min} = 30.99 \text{ m}$$

Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

1.2 Cálculos justificativos de la Estación

Según la ITC-BT-19 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, la sección de los conductores a utilizar se determinará a través de unos pequeños cálculos para conocer primeramente la intensidad máxima admisible que pasará por cada conductor, y a partir de estos cálculos se escogerá una sección para ese cable.

Al tratarse de una instalación alimentada directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen en la salida del transformador. En este caso las caídas de tensión máximas admisibles serán del 4,5% para el alumbrado y del 6,5% para los demás usos.

En las tablas siguientes se mostrará la información resumida de todos los conductores y circuitos utilizados para el cálculo de las secciones de toda la instalación eléctrica de la estación.

Tabla 11. Características de los circuitos del subcuadro Planta 0 para el cálculo de la intensidad máxima.

| POTENCIA POR CIRCUITOS | Nº C | P (KW) | Q (Kvar) | S (KVA) | Cos fi | Sin fi | Tensión | Tipo Cabl | Imáx (A) | Long (m) | ImáxAdm (A) | Sección (mm²) |
|--|------|--------|----------|---------|--------|--------|--------------|-----------|----------|----------|-------------|---------------|
| CUADRO PLANTA 0 | A | 15,009 | 8,269 | 17,136 | 0,88 | 0,48 | 400 | | 24,73 | 3 | 52 | 10 |
| Alumbrado 1 Vestíbulo | A1 | 1,230 | 0,596 | 1,367 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 5,94 | 75 | 22 | 2,5 | |
| Alumbrado 2 Vestíbulo | A2 | 1,230 | 0,596 | 1,367 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 5,94 | 75 | 22 | 2,5 | |
| Alumbrado Emergencia 1 Vestíbulo | A3 | 0,030 | 0,010 | 0,032 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,14 | 70 | 13 | 1,5 | |
| Alumbrado 3 Vestíbulo | A4 | 0,943 | 0,457 | 1,048 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 4,56 | 90 | 22 | 2,5 | |
| Alumbrado 4 Vestíbulo | A5 | 0,943 | 0,457 | 1,048 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 4,56 | 90 | 22 | 2,5 | |
| Alumbrado Emergencia 2 Vestíbulo | A6 | 0,030 | 0,010 | 0,032 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,14 | 70 | 13 | 1,5 | |
| Alumbrado 1 Parking | A7 | 1,000 | 0,484 | 1,111 | 0,90 | 0,44 | 400 5 x XLPE | 1,60 | 200 | 22 | 2,5 | |
| Alumbrado 2 Parking | A8 | 1,000 | 0,484 | 1,111 | 0,90 | 0,44 | 400 5 x XLPE | 1,60 | 200 | 22 | 2,5 | |
| Alumbrado Acceso Estación (exteriores) | A9 | 0,738 | 0,357 | 0,820 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x XLPE | 3,57 | 90 | 22 | 2,5 | |
| Alumbrado Emergencia Accesos | A10 | 0,006 | 0,002 | 0,006 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,03 | 70 | 13 | 1,5 | |
| Alumbrado Oficina | A11 | 0,040 | 0,019 | 0,044 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 0,19 | 60 | 13 | 1,5 | |
| Alumbrado Venta Billetes | A12 | 0,080 | 0,039 | 0,089 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 0,39 | 70 | 13 | 1,5 | |
| Alumbrado Almacén | A13 | 0,080 | 0,039 | 0,089 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 0,39 | 75 | 13 | 1,5 | |
| Alumbrado Emerg. Oficina+Bill+Almacén | A14 | 0,021 | 0,007 | 0,022 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,10 | 75 | 13 | 1,5 | |
| T.C. 1 Vestíbulo | A15 | 2,500 | 1,549 | 2,941 | 0,85 | 0,53 | 230 3 x XLPE | 12,79 | 80 | 30 | 4 | |
| T.C. 2 Vestíbulo | A16 | 2,500 | 1,549 | 2,941 | 0,85 | 0,53 | 230 3 x XLPE | 12,79 | 80 | 30 | 4 | |
| T.C. Secadores+Aseos | A17 | 2,500 | 1,549 | 2,941 | 0,85 | 0,53 | 230 3 x XLPE | 12,79 | 55 | 30 | 4 | |
| Alumbrado Aseos | A18 | 0,120 | 0,058 | 0,133 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 0,58 | 55 | 13 | 1,5 | |
| Alumbrado Emergencia Aseos | A19 | 0,018 | 0,006 | 0,019 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,08 | 55 | 13 | 1,5 | |
| Reserva | A20 | | | | | | | | | | | |

Se indicará de columna en columna el significado correspondiente:

1. POTENCIA POR CIRCUITOS: nombre del circuito correspondiente a ese cuadro.
2. Número de circuito
3. P: potencia activa total consumida por todos los componentes de ese circuito en KW.
4. Q: potencia reactiva total consumida por todos los componentes en KVar.
5. S: potencia aparente total consumida por todos los componentes en KVA.
6. Cos fi: factor de potencia correspondiente a cada circuito.
7. Tensión en voltios soportada por el conductor
8. Tipo de cable utilizado
9. Intensidad máxima en amperios
10. Longitud de cada cable en metros

11. Intensidad máxima admisible en amperios que soporta según el tipo de conductor.
12. Sección del cable en milímetros cuadrados.

CÁLCULO DE SECCIÓN POR INTENSIDAD MÁXIMA

Primero se ha calculado con la siguiente fórmula la Intensidad Máxima en amperios que pasará por cada circuito teniendo en cuenta algunos factores.

- a) Si Tensión = 230V se ha usado para los cálculos la ecuación siguiente:

$$I_{max} = \frac{P \cdot 1000}{U \cdot \cos \phi}$$

Donde:

- I_{max} = Intensidad máxima que circulará por el cable (A)
- P = Potencia total que soportará ese circuito (KW)
- U = Tensión que soporta la línea (V)
- $\cos \phi$ = Factor de potencia

- b) Si Tensión = 400V (red trifásica) se ha usado para los cálculos la ecuación siguiente:

$$I_{max} = \frac{P \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi}$$

Donde:

- I_{max} = Intensidad máxima que circulará por el cable (A)
- P = Potencia total que soportará ese circuito (KW)
- U = Tensión que soporta la línea (V)
- $\cos \phi$ = Factor de potencia

Siendo P (KW) la potencia activa del cálculo para ese circuito, $\cos \phi$ el factor de potencia utilizado para cada circuito, $Tensión$ (V) la tensión de trabajo soportada por cada conductor que resulta ser 230 V para circuitos monofásicos y 400 V para circuitos trifásicos.

Una vez calculada la I_{max} , se seleccionará una Intensidad Máxima Admisible a través de la tabla de la ITC-BT-19, que será la corriente máxima que pueda soportar ese conductor, y esta deberá de ser mayor que la real para que a pesar del material que se utilice y el tipo de protecciones que lleve el cable, pueda circular más corriente por ese cable sin que sea dañado. Además de estas medidas de seguridad, cada circuito va acompañado por un interruptor magnetotérmico y un diferencial que saltarán cada vez que pase más corriente de la debida por ese conductor.

Cuando se conoce la Intensidad Máxima Admisible y el tipo de conductor que habrá instalado, se debe elegir la sección normalizada correspondiente a esa corriente tal y como indica la tabla de la ITC-BT-19. De esta forma sabiendo la potencia y la intensidad que pasan por cada circuito se puede conocer la sección que deberá tener el cable.

Contra más circuitos son alimentados por un mismo cuadro, los cables de aguas arriba tendrán que tener mayor sección y mayor protección diferencial agrupada a ese conjunto de circuitos. A medida que se va subiendo a corrientes mayores los cables deberán tener una sección más grande progresivamente hasta llegar a la salida del transformador que es donde empieza la instalación de baja tensión. Los cables más utilizados serán el RZ1-K 0,6/1 KV, los de polietileno reticulado XLPE y los de PVC.

La longitud de cada cable se ha escogido siguiendo el criterio de las medidas de la estación y de la ubicación de cada cuadro eléctrico.

Para todos los cuadros eléctricos y sus circuitos correspondientes se ha utilizado el mismo procedimiento de cálculo de secciones, y se observa que la mayoría de circuitos tienen unas intensidades muy bajas, por lo tanto una sección muy pequeña, a excepción de los motores de los ascensores y las escaleras mecánicas, los pozos de bombeo y este tipo de instalaciones.

CÁLCULO DE SECCIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN

Una vez calculada la sección del cable, se comprueba a través de las fórmulas expuestas a continuación que la caída de tensión de los cables cumplen con lo que hay establecido en el REBT. Para ello se ha de calcular todas las caídas de tensión de todos los tramos, luego sumarlas y saber la

caída de tensión total de toda la instalación. Esta tiene que ser inferior al 3% para las luminarias y inferior al 5% para el resto de la instalación, según la ITC-BT-19.

a) Para los cálculos monofásicos se utiliza la siguiente expresión:

$$\Delta V = I \cdot \cos \phi_i \cdot \left(\rho_{Cu} \cdot \frac{2 \cdot L}{S} \right)$$

Donde:

- ΔV = Caída de tensión (V)
- I = Intensidad de la línea (A)
- ρ_{Cu} = Resistividad del cobre a 20°C-25°C ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)
- L = Longitud de la línea (m)
- S = Sección del cable (mm^2)

La resistividad del Cobre a 20°C es de $\rho_{Cu} = 1/56 = 0.017$

b) Para los cálculos trifásicos se utiliza la siguiente expresión:

$$\Delta V = \sqrt{3} \cdot I \cdot \cos \phi_i \cdot \left(\rho_{Cu} \cdot \frac{L}{S} \right)$$

Donde:

- ΔV = Caída de tensión (V)
- I = Intensidad de la línea (A)
- ρ_{Cu} = Resistividad del cobre a 20°C-25°C ($\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$) = $1/56 = 0.017$
- L = Longitud de la línea (m)
- S = Sección del cable (mm^2)

La resistividad del Cobre a 20°C es de $\rho_{Cu} = 1/56 = 0.017$

Seguidamente se calcula el porcentaje de caída de tensión correspondiente a cada línea con la siguiente fórmula:

$$C.d.t (\%) = \frac{\Delta V}{U} \cdot 100$$

Donde:

- $C.d.t$ = Caída de tensión (%)
- ΔV = Caída de tensión (V)
- U = Tensión de la línea (V)

De esta forma se conoce las caídas de tensión en porcentaje de cada línea, y la suma será la caída de tensión total para cada cuadro. A continuación se muestra una tabla con todos los cálculos de caída de tensión de todas las líneas, donde se muestra que cumplen todas con la ITC-BT-19 del REBT ya que no pasan de los porcentajes mostrados en esta norma.

Tabla 12. Características de los circuitos del subcuadro Planta 0 para el cálculo de la caída de tensión.

| POTENCIA POR CIRCUITOS | Nº C | P (KW) | Q (Kvar) | S (KVA) | Cos fi | Sin fi | Tensión | Tipo Cabl | Imáx (A) | Long (m) | ImáxAdm (A) | Sección (mm²) | AV (V) | Cdt (%) |
|--|------|--------|----------|---------|--------|--------|--------------|-----------|----------|----------|-------------|---------------|--------|---------|
| CUADRO PLANTA 0 | A | 15,009 | 8,269 | 17,136 | 0,88 | 0,48 | 400 | | 24,73 | 3 | 52 | 10 | | |
| Alumbrado 1 Vestíbulo | A1 | 1,230 | 0,596 | 1,367 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 5,94 | 75 | 22 | 2,5 | 5,73 | 2,491 | |
| Alumbrado 2 Vestíbulo | A2 | 1,230 | 0,596 | 1,367 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 5,94 | 75 | 22 | 2,5 | 5,73 | 2,491 | |
| Alumbrado Emergencia 1 Vestíbulo | A3 | 0,030 | 0,010 | 0,032 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,14 | 70 | 13 | 1,5 | 0,22 | 0,095 | |
| Alumbrado 3 Vestíbulo | A4 | 0,943 | 0,457 | 1,048 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 4,56 | 90 | 22 | 2,5 | 5,27 | 2,292 | |
| Alumbrado 4 Vestíbulo | A5 | 0,943 | 0,457 | 1,048 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 4,56 | 90 | 22 | 2,5 | 5,27 | 2,292 | |
| Alumbrado Emergencia 2 Vestíbulo | A6 | 0,030 | 0,010 | 0,032 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,14 | 70 | 13 | 1,5 | 0,22 | 0,095 | |
| Alumbrado 1 Parking | A7 | 1,000 | 0,484 | 1,111 | 0,90 | 0,44 | 400 5 x XLPE | 1,60 | 200 | 22 | 2,5 | 3,57 | 0,893 | |
| Alumbrado 2 Parking | A8 | 1,000 | 0,484 | 1,111 | 0,90 | 0,44 | 400 5 x XLPE | 1,60 | 200 | 22 | 2,5 | 3,57 | 0,893 | |
| Alumbrado Acceso Estación (exteriores) | A9 | 0,738 | 0,357 | 0,820 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x XLPE | 3,57 | 90 | 22 | 2,5 | 4,13 | 1,794 | |
| Alumbrado Emergencia Accesos | A10 | 0,006 | 0,002 | 0,006 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,03 | 70 | 13 | 1,5 | 0,04 | 0,019 | |
| Alumbrado Oficina | A11 | 0,040 | 0,019 | 0,044 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 0,19 | 60 | 13 | 1,5 | 0,25 | 0,108 | |
| Alumbrado Venta Billetes | A12 | 0,080 | 0,039 | 0,089 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 0,39 | 70 | 13 | 1,5 | 0,58 | 0,252 | |
| Alumbrado Almacén | A13 | 0,080 | 0,039 | 0,089 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 0,39 | 75 | 13 | 1,5 | 0,62 | 0,270 | |
| Alumbrado Emerg. Oficina+Bill+Almacén | A14 | 0,021 | 0,007 | 0,022 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,10 | 75 | 13 | 1,5 | 0,16 | 0,071 | |
| T.C. 1 Vestíbulo | A15 | 2,500 | 1,549 | 2,941 | 0,85 | 0,53 | 230 3 x XLPE | 12,79 | 80 | 30 | 4 | 7,76 | 3,376 | |
| T.C. 2 Vestíbulo | A16 | 2,500 | 1,549 | 2,941 | 0,85 | 0,53 | 230 3 x XLPE | 12,79 | 80 | 30 | 4 | 7,76 | 3,376 | |
| T.C. Secadores+Aseos | A17 | 2,500 | 1,549 | 2,941 | 0,85 | 0,53 | 230 3 x XLPE | 12,79 | 55 | 30 | 4 | 5,34 | 2,32 | |
| Alumbrado Aseos | A18 | 0,120 | 0,058 | 0,133 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 0,58 | 55 | 13 | 1,5 | 0,68 | 0,297 | |
| Alumbrado Emergencia Aseos | A19 | 0,018 | 0,006 | 0,019 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,08 | 55 | 13 | 1,5 | 0,10 | 0,045 | |
| Reserva | A20 | | | | | | | | | | | | | |

CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Tras hacer estos cálculos de sección por caída de tensión, también se emplea otro cálculo para saber qué intensidad de cortocircuito podrá pasar por cada cable en caso de que realmente haya un cortocircuito y la intensidad sea más elevada. Esta intensidad se calcula de la siguiente manera:

$$I_{cc} = \left(\frac{0.8 \cdot U}{R} \right)$$

Donde:

- I_{cc} = Intensidad de cortocircuito (A)
- U = Tensión de alimentación fase-neutro (230 V) (V)
- R = Resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación (Ω)

La R se considera la suma de resistencias entre la CGP y el punto donde se quiere calcular la intensidad de cortocircuito. Para el cálculo de la resistencia se considerará que los conductores se encuentran a una temperatura ambiente de 20°C, por tal de obtener el valor máximo de I_{cc} posible.

En los casos de la resistencia de cortocircuito de los subcuadros, esta R_T será la R_{cc} de la línea del subcuadro más la R_{cc} de la línea de aguas arriba, es decir la de la DI. De esta forma las corrientes de cortocircuito calculadas para los subcuadros es muy elevada.

La fórmula que se usa para calcular la resistencia de cortocircuito individual de cada línea es la siguiente:

a) Líneas monofásicas:

$$R_{cc} = \rho_{Cu} \cdot \frac{2 \cdot L}{S}$$

b) Líneas trifásicas:

$$R_{cc} = \rho_{Cu} \cdot \frac{L}{S}$$

A continuación se muestran los cálculos de la intensidad de cortocircuito de cada subcuadro y sus respectivos circuitos:

Tabla 13. Características de los circuitos del subcuadro Planta 0 para el cálculo de la intensidad de cortocircuito.

| POTENCIA POR CIRCUITOS | Nº C | P (KW) | Q (Kvar) | S (KVA) | Cos fi | sin fi | Tensión | Tipo Cabl | Imáx (A) | Long (m) | ImáxAdm (A) | Sección (mm²) | AV (V) | Cdt (%) | Rcc (Ohm) | Icc (A) |
|--|------|--------|----------|---------|--------|--------|--------------|-----------|----------|----------|-------------|---------------|--------|---------|-----------|----------|
| CUADRO PLANTA 0 | A | 15,009 | 8,269 | 17,136 | 0,88 | 0,48 | 400 | | 24,73 | 3 | 52 | 10 | | | 0,014 | 12880,00 |
| Alumbrado 1 Vestíbulo | A1 | 1,230 | 0,596 | 1,367 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 5,94 | 75 | 22 | 2,5 | 5,73 | 2,491 | 1,071 | 171,73 | |
| Alumbrado 2 Vestíbulo | A2 | 1,230 | 0,596 | 1,367 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 5,94 | 75 | 22 | 2,5 | 5,73 | 2,491 | 1,071 | 171,73 | |
| Alumbrado Emergencia 1 Vestíbulo | A3 | 0,030 | 0,010 | 0,032 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,14 | 70 | 13 | 1,5 | 0,22 | 0,095 | 1,667 | 110,40 | |
| Alumbrado 3 Vestíbulo | A4 | 0,943 | 0,457 | 1,048 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 4,56 | 90 | 22 | 2,5 | 5,27 | 2,292 | 1,286 | 143,11 | |
| Alumbrado 4 Vestíbulo | A5 | 0,943 | 0,457 | 1,048 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 4,56 | 90 | 22 | 2,5 | 5,27 | 2,292 | 1,286 | 143,11 | |
| Alumbrado Emergencia 2 Vestíbulo | A6 | 0,030 | 0,010 | 0,032 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,14 | 70 | 13 | 1,5 | 0,22 | 0,095 | 1,667 | 110,40 | |
| Alumbrado 1 Parking | A7 | 1,000 | 0,484 | 1,111 | 0,90 | 0,44 | 400 5 x XLPE | 1,60 | 200 | 22 | 2,5 | 3,57 | 0,893 | 1,429 | 224,00 | |
| Alumbrado 2 Parking | A8 | 1,000 | 0,484 | 1,111 | 0,90 | 0,44 | 400 5 x XLPE | 1,60 | 200 | 22 | 2,5 | 3,57 | 0,893 | 1,429 | 224,00 | |
| Alumbrado Acceso Estación (exteriores) | A9 | 0,738 | 0,357 | 0,820 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x XLPE | 3,57 | 90 | 22 | 2,5 | 4,13 | 1,794 | 1,286 | 143,11 | |
| Alumbrado Emergencia Accesos | A10 | 0,006 | 0,002 | 0,006 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,03 | 70 | 13 | 1,5 | 0,04 | 0,019 | 1,667 | 110,40 | |
| Alumbrado Oficina | A11 | 0,040 | 0,019 | 0,044 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 0,19 | 60 | 13 | 1,5 | 0,25 | 0,108 | 1,429 | 128,80 | |
| Alumbrado Venta Billetes | A12 | 0,080 | 0,039 | 0,089 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 0,39 | 70 | 13 | 1,5 | 0,58 | 0,252 | 1,667 | 110,40 | |
| Alumbrado Almacén | A13 | 0,080 | 0,039 | 0,089 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 0,39 | 75 | 13 | 1,5 | 0,62 | 0,270 | 1,786 | 103,04 | |
| Alumbrado Emerg. Oficina+Bill+Almacén | A14 | 0,021 | 0,007 | 0,022 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,10 | 75 | 13 | 1,5 | 0,16 | 0,071 | 1,786 | 103,04 | |
| T.C. 1 Vestíbulo | A15 | 2,500 | 1,549 | 2,941 | 0,85 | 0,53 | 230 3 x XLPE | 12,79 | 80 | 30 | 4 | 7,76 | 3,376 | 0,714 | 257,60 | |
| T.C. 2 Vestíbulo | A16 | 2,500 | 1,549 | 2,941 | 0,85 | 0,53 | 230 3 x XLPE | 12,79 | 80 | 30 | 4 | 7,76 | 3,376 | 0,714 | 257,60 | |
| T.C. Secadores+Aseos | A17 | 2,500 | 1,549 | 2,941 | 0,85 | 0,53 | 230 3 x XLPE | 12,79 | 55 | 30 | 4 | 5,34 | 2,32 | 0,49 | 374,69 | |
| Alumbrado Aseos | A18 | 0,120 | 0,058 | 0,133 | 0,90 | 0,44 | 230 3 x PVC | 0,58 | 55 | 13 | 1,5 | 0,68 | 0,297 | 1,310 | 140,51 | |
| Alumbrado Emergencia Aseos | A19 | 0,018 | 0,006 | 0,019 | 0,95 | 0,31 | 230 3 x PVC | 0,08 | 55 | 13 | 1,5 | 0,10 | 0,045 | 1,310 | 140,51 | |
| Reserva | A20 | | | | | | | | | | | | | | | |

CÁLCULO DE REDES DE TIERRA

Para finalizar se realizará el cálculo de las redes de tierra que habrá en el establecimiento. Según la ITC-BT-18, se considera que el terreno donde está ubicada la estación es un terreno de margas y arcillas compactas, por lo que la resistividad del terreno estará comprendida entre los valores 100 y 200 $\Omega \cdot m$. Se ha considerado el valor más alto para el peor de los casos de 200 $\Omega \cdot m$ para hacer los cálculos y se hace de la siguiente manera.

Se calculará primero la resistencia a tierra para picas verticales de 2 metros de largo cada una:

$$R_{tp} = \frac{\rho}{L} = \frac{200}{2} = 100 \Omega$$

Donde:

- R_{tp} = Resistencia total de las picas (Ω)
- ρ = Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$)
- L = Longitud que mide la pica (m)

Instalando 6 picas verticales iguales y en paralelo, encontraremos que:

$$R_p = \frac{R_{tp}}{n} = \frac{100}{6} = 16,67 \, \Omega$$

Donde:

- R_p = Resistencia de cada pica (Ω)
- R_{tp} = Resistencia total de las picas (Ω)
- n = Número de picas instaladas

Como la longitud del cable de cobre enterrado es de unos 80 metros, se calculará la resistencia del conductor:

$$R_c = \frac{2 \cdot \rho}{L} = \frac{2 \cdot 200}{80} = 5 \, \Omega$$

Donde:

- R_c = Resistencia del cable (Ω)
- ρ = Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$)
- L = Longitud del cable enterrado (m)

Se obtiene que la resistencia total será de:

$$R_t = R_p + R_c = 16,67 + 5 = 21,67 \, \Omega$$

Según la ITC-BT-24 la tensión de contacto de un local seco ha de ser como mucho de 50 V, y en un local húmedo o mojado ha de ser de 24 V, por lo que instalando un diferencial con sensibilidad de 30 mA, la tensión de contacto será:

$$U_c = R \cdot I_s = 21,67 \cdot 0,03 = 0,65 \, V$$

Donde:

- U_c = Tensión de contacto (V)
- R = Resistencia del cable (Ω)
- I_s = Intensidad de sensibilidad del diferencial (A)

Por otro lado la sensibilidad que tendrán los diferenciales aguas arriba será de 300 mA, por lo que el cálculo quedaría:

$$U_c = R \cdot I_s = 21,67 \cdot 0,30 = 6,5 \text{ V}$$

Por lo tanto instalando 6 picas verticales se cumple que la tensión de contacto que habrá en el establecimiento no supera los 24 V en locales o emplazamientos conductor, ni los 50 V en los demás casos, tal y como indica la ITC-BT-18 del REBT.

CÁLCULO DE POTENCIA DE BOMBA HIDRÁULICA

Se hará un pequeño cálculo para saber la potencia necesaria de las bombas hidráulicas que irán colocadas en el depósito de extracción de aguas residuales. Se utiliza la fórmula siguiente:

$$P = \delta \cdot g \cdot H \cdot Q$$

Donde:

- P = Potencia de la bomba hidráulica (W)
- δ = Densidad del agua (Kg/m³)
- g = Aceleración de la gravedad (m/s²)
- H = Altura (m)
- Q = Caudal del agua (m³/s)

Se considera la densidad del agua 1000 Kg/m³, la gravedad 9,8 m/s². La Altura a subir serán unos 10 metros desde el suelo de la vía de la planta -1 hasta el nivel del suelo de la planta 0. El caudal será aproximadamente de unos 0,4 l/s, o dicho de otra forma de 0,0004 m³/s. El cálculo quedaría de la siguiente manera:

$$P = 1000 \cdot 9,8 \cdot 10 \frac{0,4}{1000} = 39,2 \text{ W}$$

Cada bomba hidráulica necesitaría como mínimo una potencia de 39,2 W para subir todo el agua con el depósito lleno de 30 litros en poco menos de 1 minuto y medio aproximadamente. Las bombas elegidas de marca Salher tendrán una potencia de 2.600 W cada una, y habrá dos en cada pozo de bombeo. Las tuberías que recorren todos los andenes se construirán con un

pequeño desnivel para que el agua fluya por gravedad hasta el depósito situado en el otro extremo.

CÁLCULO DE LUMINARIAS POR EL MÉTODO DE LOS LÚMENES

En este apartado se realizará el cálculo de luminarias que se instalarán en todos los habitáculos de la estación y se justificará el número de luminarias que se colocarán en ellos. Para ello se determinarán primeramente algunos parámetros necesarios para el cálculo.

- El nivel de iluminancia media (E_m).
- El tipo de lámpara (incandescente, fluorescente...).
- El sistema de alumbrado que mejor se adapte a las necesidades y las luminarias correspondientes.
- La altura de suspensión de las luminarias según el sistema de iluminación escogido.

También se consideran ciertos niveles lumínicos para todas las áreas que embarca la estación de trenes, teniendo en cuenta la norma UNE-EN-12464-1 [32]:

Tabla 14. Niveles lumínicos para estación ferroviaria

| Niveles lumínicos para estación ferroviaria | |
|---|---------|
| Vestíbulo | 200 lux |
| Oficina , venta de billetes, y aseos | 300 lux |
| Almacén | 100 lux |
| Sala de control y sala de cuadros | 200 lux |
| Andenes cubiertos y pasos subterráneos de pasajeros | 50 lux |
| Accesos a la estación | 100 lux |
| Aparcamiento | 20 lux |

A partir de aquí se realizan los primeros cálculos para determinar la altura de suspensión entre las luminarias instaladas y el plano de trabajo, considerándose la altura de plano de trabajo estandarizada como 0,85 m.

Estos cálculos se realizarán respecto al primer local o habitáculo de la estación que es el vestíbulo.

Se utilizará la fórmula siguiente:

$$h = \frac{2}{3} \cdot (h' - 0,85) = \frac{2}{3} \cdot (9 - 0,85) = 5,43 \text{ m}$$

Donde:

- h = Altura comprendida entre las luminarias y el plano de trabajo (m)
- h' = Altura entre el techo y el suelo del habitáculo (m)

El índice del local se calcula de la siguiente manera, considerando dos superficies rectangulares de vestíbulo de 27x30m y de 16x25m (superficie total de 1210 m²):

$$k1 = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{27 \cdot 30}{5,43 \cdot (27 + 30)} = 2,61$$


$$k2 = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{16 \cdot 25}{5,43 \cdot (16 + 25)} = 1,80$$

Donde:

- h = Altura comprendida entre las luminarias y el plano de trabajo (m)
- a = ancho del local (m)
- b = largo del local (m)

Se considera un índice del local K de 2,5 para usarlo en la tabla que vendrá a continuación y conseguir el factor de utilización correspondiente:

Tabla 15. Tabla para cálculo de coeficiente de utilización en luminarias.

| Tipo de aparato de alumbrado | Índice del local k | Factor de utilización (η) | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | Factor de reflexión del techo | | | | | | Factor de reflexión de las paredes | | | | | |
| | | 0.8 | | 0.7 | | 0.5 | | 0.3 | | 0.1 | | 0 | |
| | | 0.5 | 0.3 | 0.1 | 0.5 | 0.3 | 0.1 | 0.5 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.1 | 0 |
|  | 0.6 | .39 | .35 | .32 | .38 | .34 | .32 | .38 | .34 | .31 | .33 | .31 | .30 |
| | 0.8 | .48 | .43 | .40 | .47 | .42 | .40 | .46 | .42 | .39 | .41 | .38 | .37 |
| | 1.0 | .53 | .49 | .46 | .52 | .48 | .45 | .51 | .47 | .45 | .46 | .44 | .41 |
| | 1.25 | .58 | .54 | .51 | .57 | .53 | .50 | .55 | .51 | .49 | .50 | .48 | .45 |
| | 1.5 | .62 | .58 | .54 | .61 | .57 | .54 | .58 | .55 | .52 | .53 | .51 | .48 |
| | 2.0 | .66 | .62 | .59 | .64 | .61 | .58 | .61 | .59 | .57 | .56 | .55 | .52 |
| | 2.5 | .68 | .65 | .63 | .67 | .64 | .62 | .64 | .61 | .60 | .59 | .57 | .54 |
| | 3.0 | .70 | .67 | .65 | .69 | .66 | .64 | .65 | .63 | .61 | .60 | .59 | .56 |
| | 4.0 | .72 | .70 | .68 | .70 | .69 | .67 | .67 | .66 | .64 | .63 | .61 | .58 |
| | 5.0 | .73 | .71 | .70 | .71 | .70 | .68 | .68 | .67 | .66 | .64 | .63 | .59 |

H_m : altura luminaria-plano de trabajo

El coeficiente de reflexión que se usará será de 0,5 tanto para techo, paredes y suelo. Por lo tanto el factor de utilización η será de 0,64 para el vestíbulo.

El factor de mantenimiento (f_m) se considera por ser un local frecuente limpio de 0,8.

A partir de aquí se hacen los cálculos del flujo luminoso total que corresponderá a la iluminancia deseada del vestíbulo que en este caso será de 200 luxes.

$$\phi t = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot f_m} = \frac{200 \cdot 1210}{0,64 \cdot 0,8} = 472656 \text{ lúmenes}$$

Donde:

- E = Iluminancia media del local estudiado (lux)
- S = Superficie del plano de trabajo (m²)
- η = Factor de utilización
- f_m = Factor de mantenimiento

Solo falta calcular el número de lámparas que serán necesarias para satisfacer el flujo luminoso total del vestíbulo. Se utilizará una lámpara fluorescente de modelo ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pro ECE regulable, que lleva dos fluorescentes incorporados en cada luminaria y cada luminaria de este modelo desprende un flujo lumínico de 3000 lúmenes. Por lo tanto queda de la siguiente forma:

$$N = \frac{\phi t}{n \cdot \phi L} = \frac{472656}{2 \cdot 3000} = 79 \text{ lámparas}$$

En total hay 106 lámparas fluorescentes colocadas en todo el vestíbulo de forma lineal, alimentadas por varios circuitos. Por lo tanto el vestíbulo cumple con la luminosidad exigida por la superficie.

De la misma forma se realiza el cálculo de luminarias para todas las superficies cerradas de la Estación, solo que cambiando las distancias y características de los lúmenes de cada luminaria. En la tabla que se muestra a continuación se pueden ver los valores que se utilizan en las fórmulas para cada espacio de la estación:

Tabla 16. Características de la luminosidad del alumbrado de distintas zonas de la estación.

| LUMINOSIDAD DE LAS LÁMPARAS UTILIZADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | Total |
|---|--|-----|---|-------|-------|-----------|----------|----------|-------|-------|-----|-----|------|-----|--------------|----|-----------|
| RECEPTORES | Modelo | Núm | n | Poter | Cos f | φL (lume) | Em (lux) | Altura h | a (m) | b (m) | K | p | η | fm | φT (lumenes) | N | |
| Vestíbulo | | | | | | | | | | | | | | | | | 79 |
| Luminaria LED Regulable | ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pro ECE reg | 60 | 2 | 41 | 0,9 | 3000 | 200 | 5,43 | 27 | 30 | 2,6 | 0,5 | 0,64 | 0,8 | 316406 | 53 | |
| Luminaria LED Regulable | ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pro ECE reg | 46 | 2 | 41 | 0,9 | 3000 | 200 | 5,43 | 16 | 25 | 1,8 | 0,5 | 0,64 | 0,8 | 156250 | 26 | |
| Oficina | | | | | | | | | | | | | | | | | 25 |
| Lámpara LED de techo | LED RONDEL 20 W SENSOR | 2 | 1 | 20 | 0,9 | 930 | 300 | 2,10 | 4,5 | 6,8 | 1,3 | 0,3 | 0,50 | 0,8 | 22950 | 25 | |
| Venta Billetes | | | | | | | | | | | | | | | | | 35 |
| Lámpara LED de techo | LED RONDEL 20 W SENSOR | 4 | 1 | 20 | 0,9 | 930 | 300 | 2,10 | 14,5 | 3 | 1,2 | 0,3 | 0,50 | 0,8 | 32625 | 35 | |
| Almacén | | | | | | | | | | | | | | | | | 13 |
| Lámpara LED de techo | LED RONDEL 20 W SENSOR | 4 | 1 | 20 | 0,9 | 930 | 100 | 2,10 | 14,5 | 3,3 | 1,3 | 0,3 | 0,50 | 0,8 | 11963 | 13 | |
| Aseos | | | | | | | | | | | | | | | | | 32 |
| Lámpara LED de techo | LED RONDEL 20 W SENSOR | 1 | | 20 | 0,9 | 930 | 300 | 2,10 | 6 | 7 | 1,5 | 0,3 | 0,53 | 0,8 | 29717 | 32 | |
| Sala Control | | | | | | | | | | | | | | | | | 27 |
| Lámpara LED de techo | LED RONDEL 20 W SENSOR | 1 | | 20 | 0,9 | 930 | 200 | 1,50 | 3,65 | 15,5 | 2 | 0,3 | 0,56 | 0,8 | 25257 | 27 | |
| Sala Cuadros | | | | | | | | | | | | | | | | | 27 |
| Lámpara LED de techo | LED RONDEL 20 W SENSOR | 1 | | 20 | 0,9 | 930 | 200 | 1,50 | 3,65 | 15,5 | 2 | 0,3 | 0,56 | 0,8 | 25257 | 27 | |
| Andenes cubiertos y pasos subterráneos | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 |
| Luminaria LED Regulable | ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pro ECE regulable | 2 | | 41 | 0,9 | 3000 | 50 | 2,10 | 106 | 10 | 4,4 | 0,1 | 0,61 | 0,8 | 108607 | 18 | |
| Luminaria de Pared | NOXLITE SMART UPDOWN | 1 | | 9 | 0,9 | 350 | 20 | 0,77 | 90 | 3 | 3,8 | 0,1 | 0,61 | 0,8 | 11066 | 32 | |
| Accesos Estación | | | | | | | | | | | | | | | | | 8 |
| Luminaria LED Regulable | ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pro ECE regulable | 2 | | 41 | 0,9 | 3000 | 100 | 5,43 | 14 | 11 | 1,1 | 0,5 | 0,51 | 0,6 | 50327 | 8 | |

Finalmente se concluye que el cálculo de luminarias realizado por el método de los lúmenes indica que todo cumple con la normativa establecida, y de esta manera se justifica el número de lámparas que constarán en cada espacio útil de la estación.

Este método se podría haber hecho a través del programa DIALUX, pero por problemas técnicos no se ha podido realizar y se ha efectuado por fórmulas paso a paso. De esta forma también se entiende mejor el procedimiento que se sigue y, aún siendo la superficie un espacio muy amplio para el uso que va a darse, se instalaran correctamente las luminarias para que los usuarios puedan gozar de un espacio grande y bien iluminado.

Además hay que destacar el control programado que llevarán los fluorescentes, que según las horas del día que sean y la meteorología que haya, tendrán más luminosidad o menos según convenga. De esta forma se conseguirá ahorrar energía y no malgastar la luz con la misma intensidad durante todo el día, aprovechando la luz natural mucho más.

En Sant Feliu de Llobregat (Barcelona), a 24 de Octubre de 2016.

Firmado: D. Alejandro Guerrero Abasto



Escola Universitària d'Enginyeria
T cnica Industrial de Barcelona
Consorci Escola Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Planos

A detailed illustration of a large, ornate building with a central tower and many windows, serving as the background for the title.

"INSTALACIÓN EL CTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES"

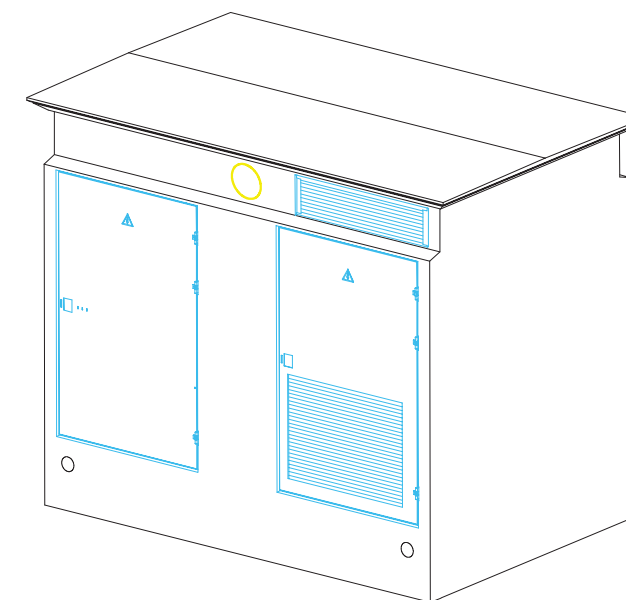
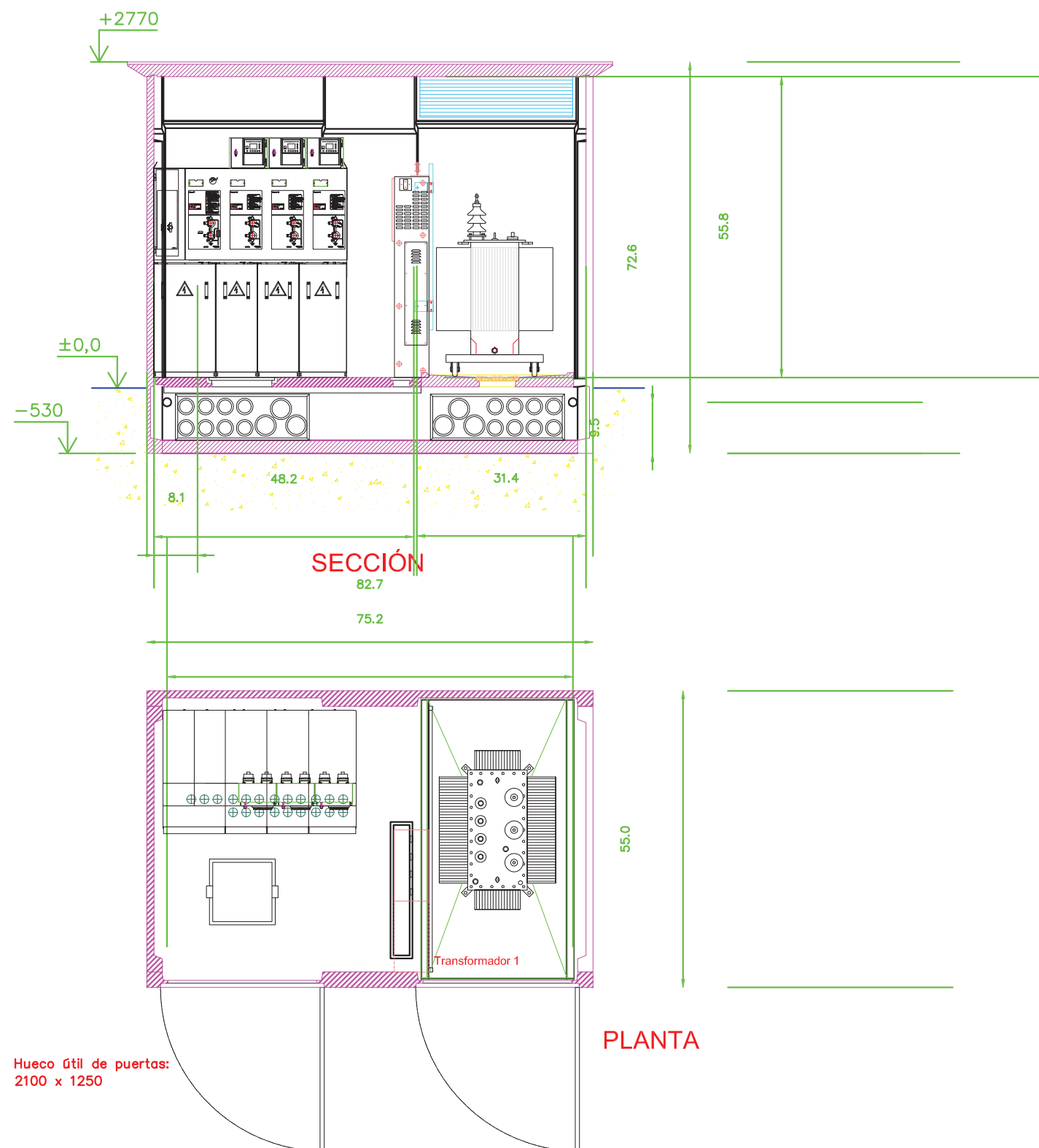
TFG presentado para optar al título de GRADO en
INGENIERÍA ELÉCTRICA
por **Alejandro Guerrero Abasto**

Barcelona, 11 de Octubre de 2016

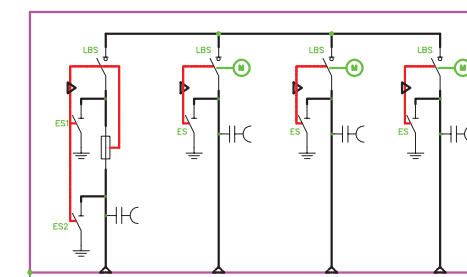
Director: Rodolfo Oseira Goas
Departamento de EE (D9.9)
Universitat Polit cnica de Catalunya (UPC)

ÍNDICE PLANOS


| | |
|--|-----------|
| 01: Plano de Emplazamiento | 1 |
| 02: Plano del Centro de Transformacion | 2 |
| 03: Plano del Foso del Centro de Transformación | 3 |
| 04: Plano de Distribución de Cuadros Eléctricos | 4 |
| 05: Plano de Estructura y Exteriores Planta | 5 |
| 06: Esquema Unifilar | 6 |
| 06.1 Esquema Unifilar Planta 0 | 7 |
| 06.2 Esquema Unifilar Planta -1 | 8 |
| 06.3 Esquema Unifilar CT y GE | 9 |
| 06.4 Esquema Unifilar Emergencia | 10 |
| 06.5 Esquema Unifilar Ascensores y Bombeo | 11 |
| 06.6 Esquema Unifilar Instalaciones Complementarias..... | 12 |
| 06.7 Esquema Unifilar Servicios Críticos de Instalaciones Complementarias..... | 13 |
| 07: Plano Eléctrico Planta 0 | 14 |
| 08: Plano Eléctrico Planta -1 | 15 |
| 09: Plano Eléctrico Vista Alzado | 16 |
| 10: Plano Aguas Residuales y Conductos de Ventilación..... | 17 |
| 11: Plano Sistema de Climatización | 18 |
| 12: Plano Automatización de PLC | 19 |

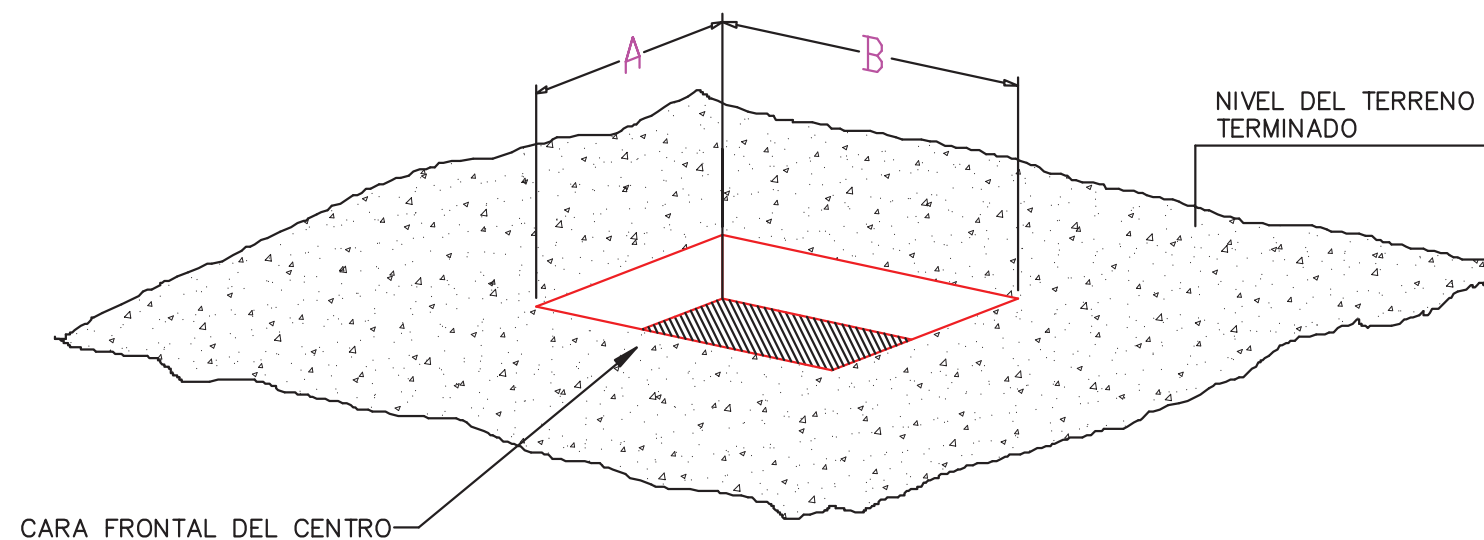


PERSPECTIVA



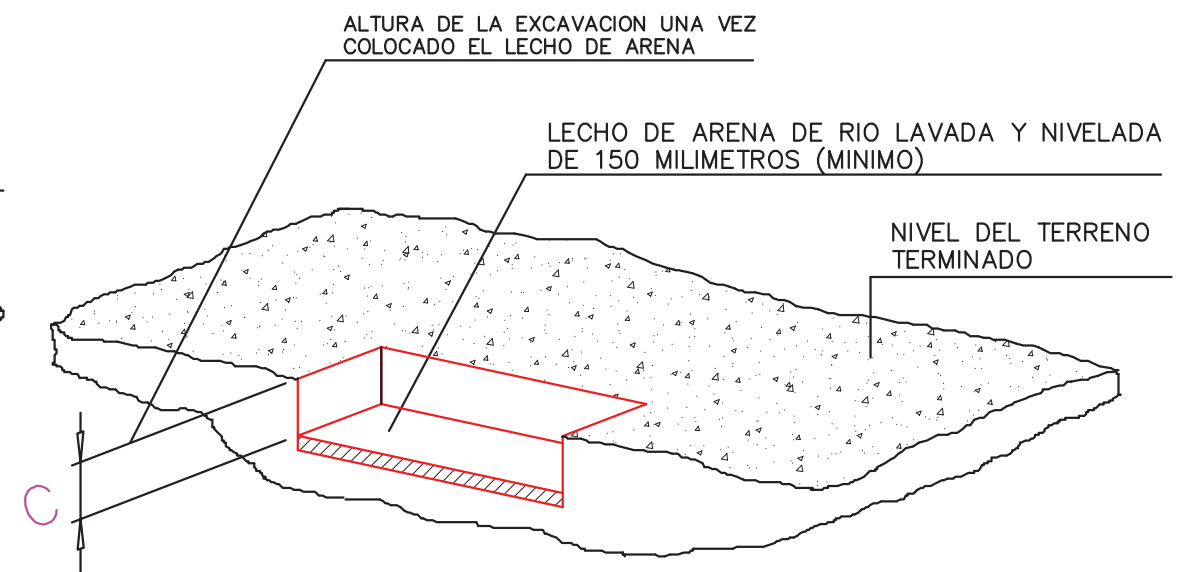
Unidades en milímetros

| | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|---------------------|
|  | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: 1:50 | PLANO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN | | | Número Plano: 02 |



VISTA DE LA EXCAVACION

| DIMENSIONES (EN METROS) | A | B | C |
|----------------------------|------|-------|-------|
| EHC36-1 | 3.50 | 4.50 | 0,530 |
| EHC36-2 | 3.50 | 7.00 | 0,530 |
| EHM36-3 | 3.50 | 5.30 | 0,700 |
| EHM36-3A | 3.50 | 6.40 | 0,700 |
| EHM36-4 | 3.50 | 7.70 | 0,700 |
| EHM36-5 | 3.50 | 10.10 | 0,700 |
| EHM36-6 | 3.50 | 12.50 | 0,700 |
| EHM36-7 | 3.50 | 14.90 | 0,700 |
| EHC36-3T1D | 3.50 | 4.50 | 0,530 |
| EHC36-6T2L | 3.50 | 7.00 | 0,530 |

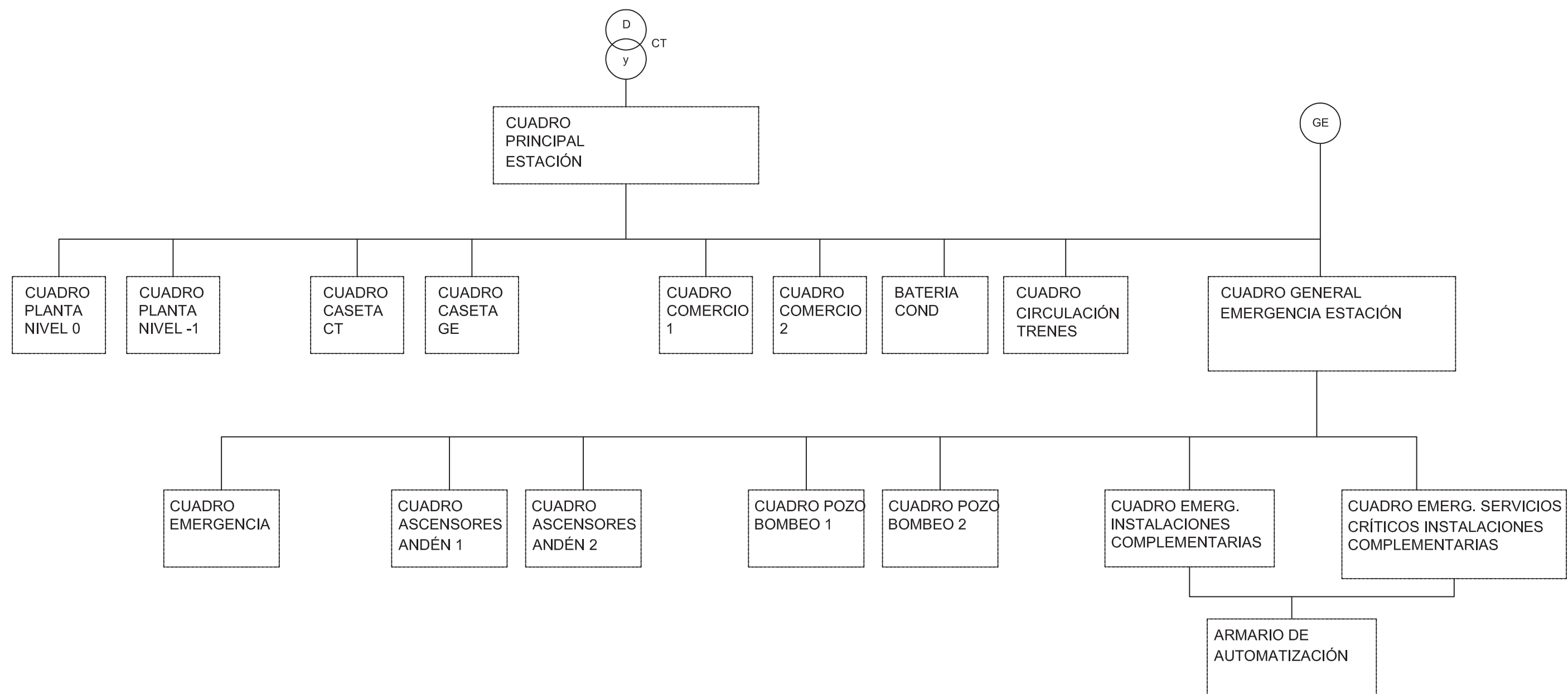



SECCION DEL FOSO

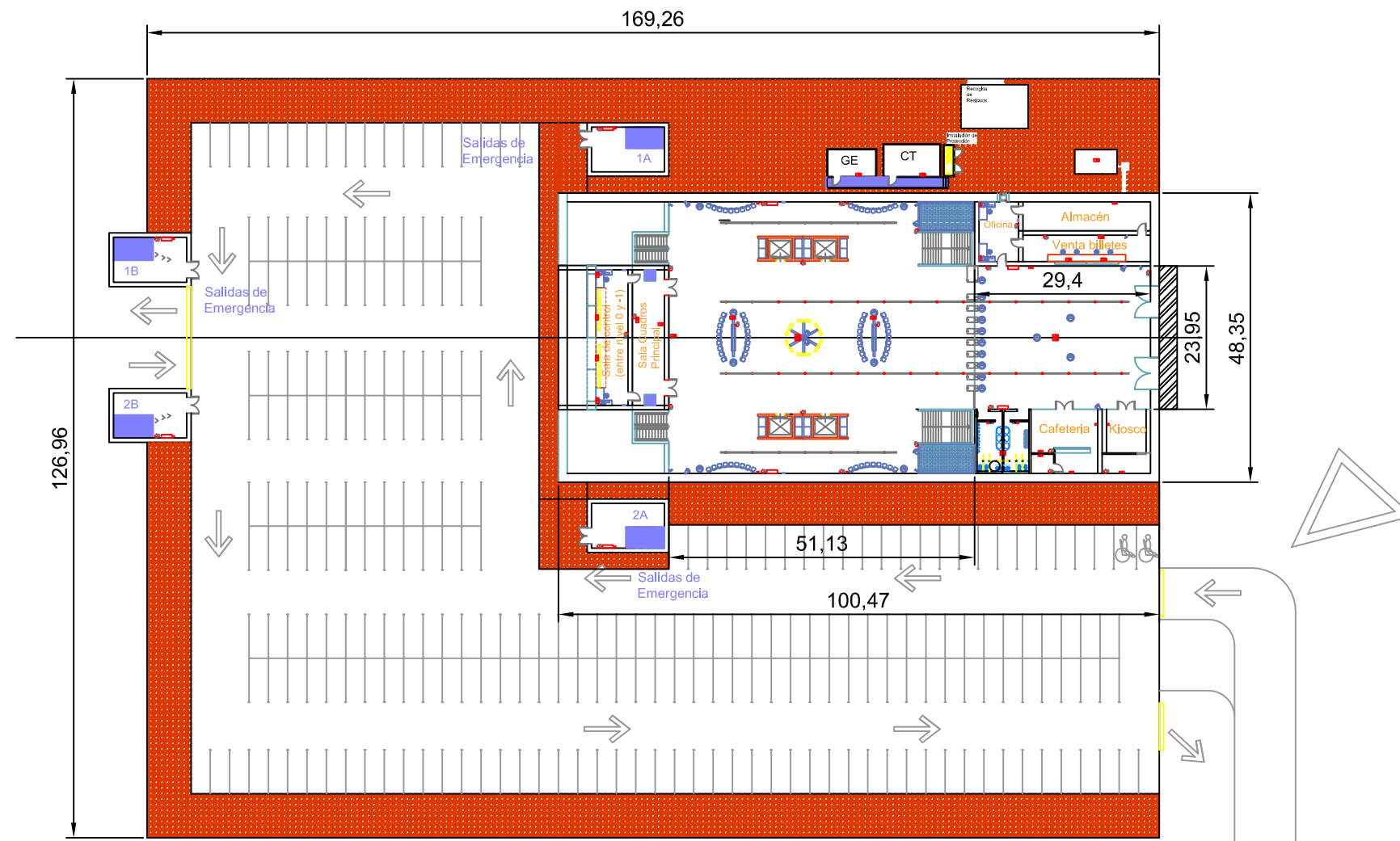
CONDICIONES QUE EL CLIENTE DEBERA CUMPLIR CON ANTERIORIDAD A LA INSTALACION:

- Debera existir un camino hasta la zona de ubicacion del centro suficiente para el acceso de un camion de 24 toneladas (ancho del camino mayor de 3 metros).
- La zona de ubicacion del centro estara libre, en sus zonas limitrofes, de obstáculos que impidan la descarga de los materiales y el montaje del centro.
- El lecho de arena de 150 milimetros de espesor minimo, sera por cuenta del cliente, y debera estar realizado con anterioridad a la instalacion del centro segun se indica en el dibujo superior.

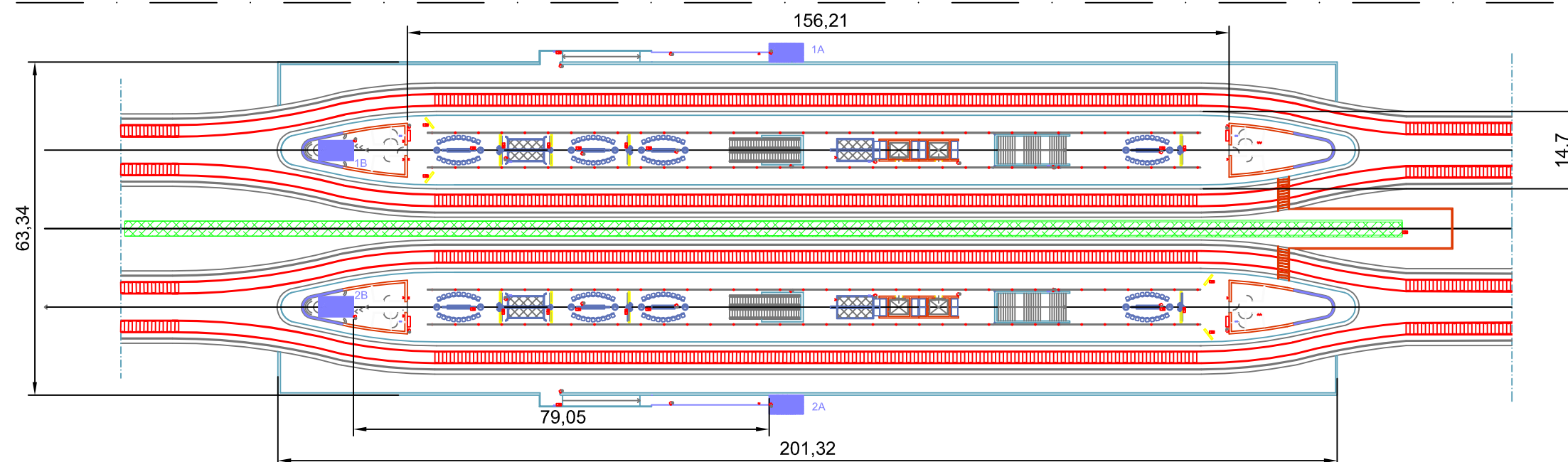
| | | | | |
|-----------------|--|--------------------|-----------------|------------------------|
| | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: 1:50 | PLANO DEL FOSO PARA EL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN | | | Número Plano: 03 |



| | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|---------------------|
|  | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: 1:1 | PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE CUADROS | | | Número Plano: 04 |



PLANTA 0



PLANTA -1



INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES

Dibujado por: Alejandro Guerrero Fecha: 01/10/16

Comprobado por: Rodolfo Oseira Fecha:

Observaciones:

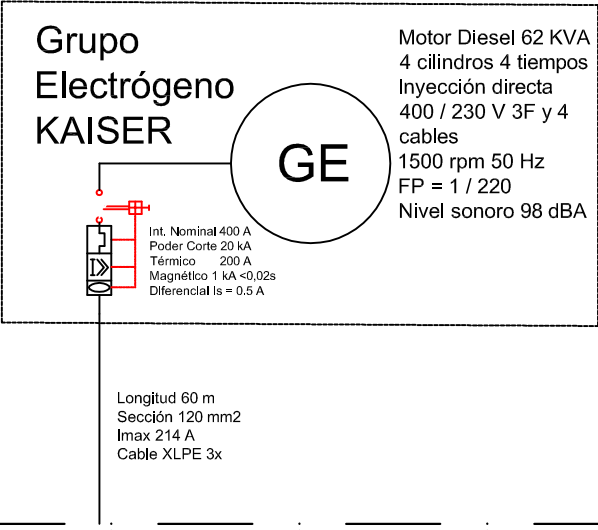
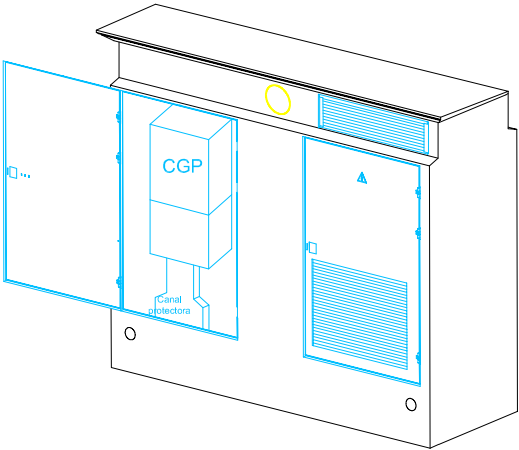
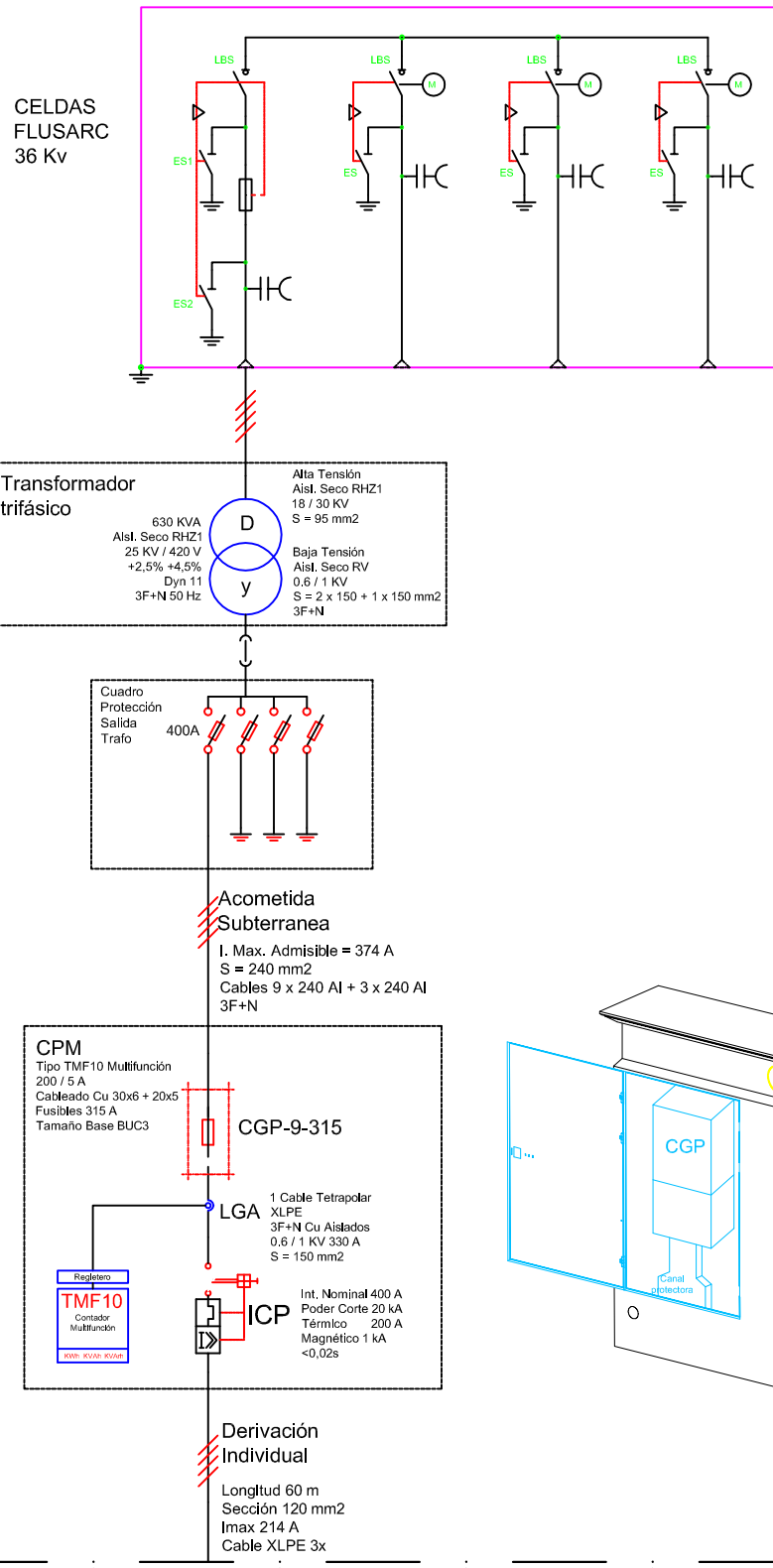
Escala:


1:500

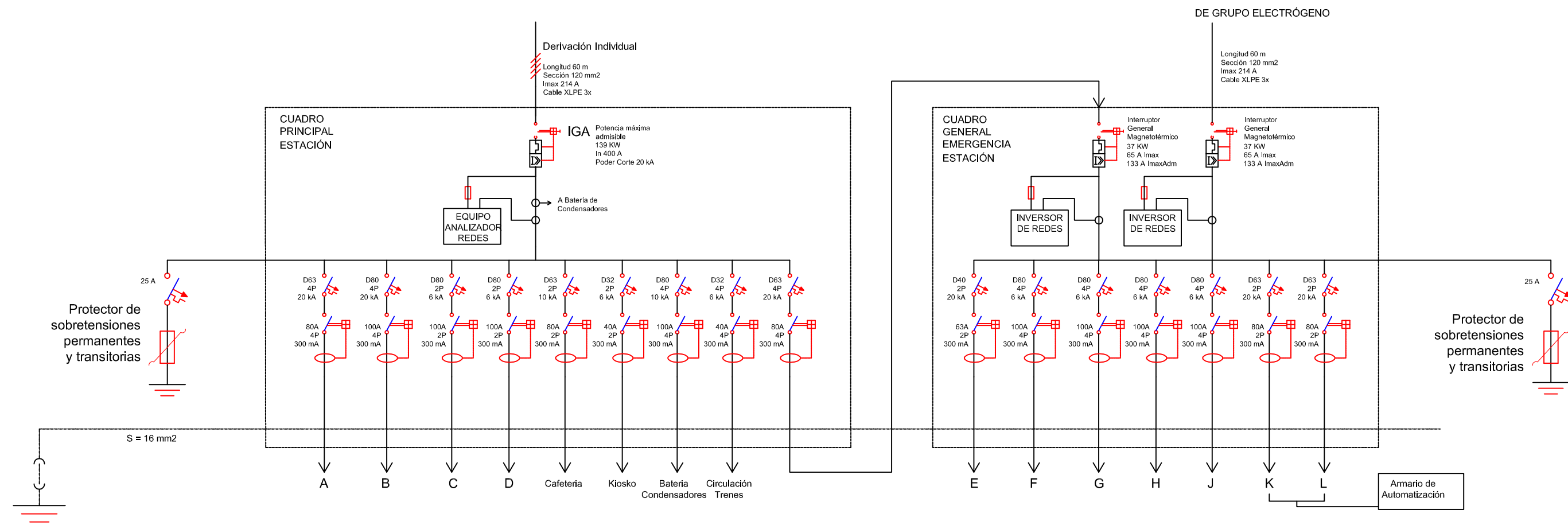
PLANO ESTRUCTURA Y EXTERIORES


Número
Plano:

05

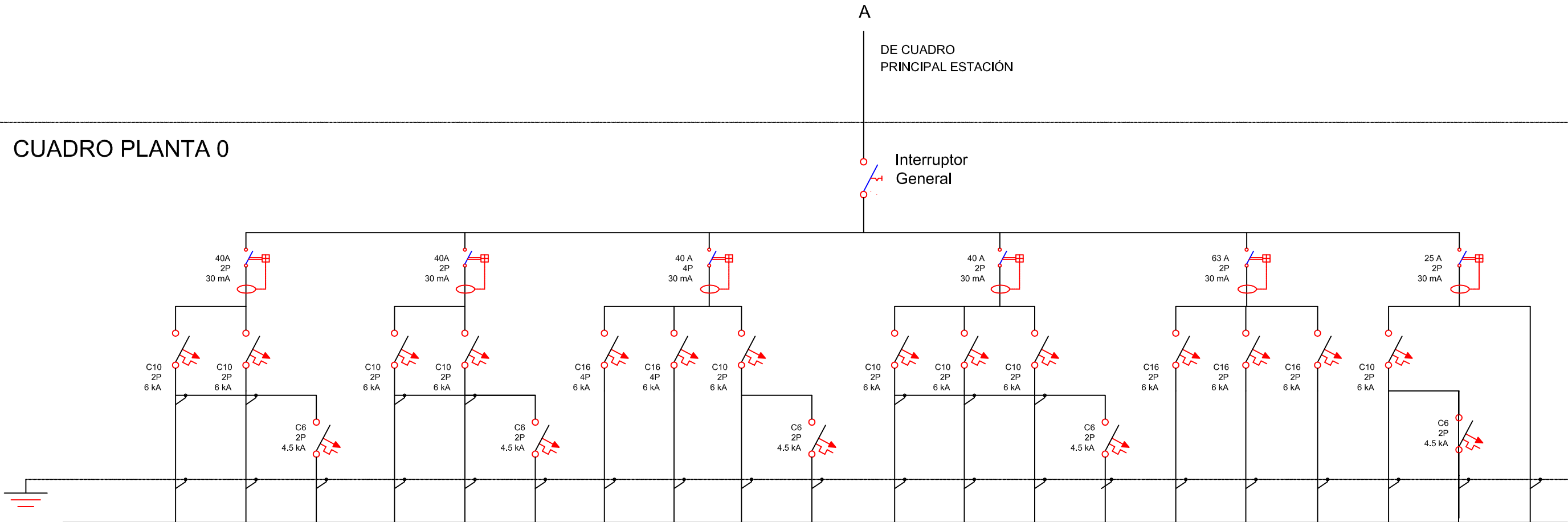


| | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|--------------------------|
|  | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: S/E | ESQUEMA UNIFILAR PRINCIPAL | | | Número Plano: 06A |




| | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|----------------------|
|  | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: S/E | ESQUEMA UNIFILAR PRINCIPAL CONT. | | | Número Plano: 06B |

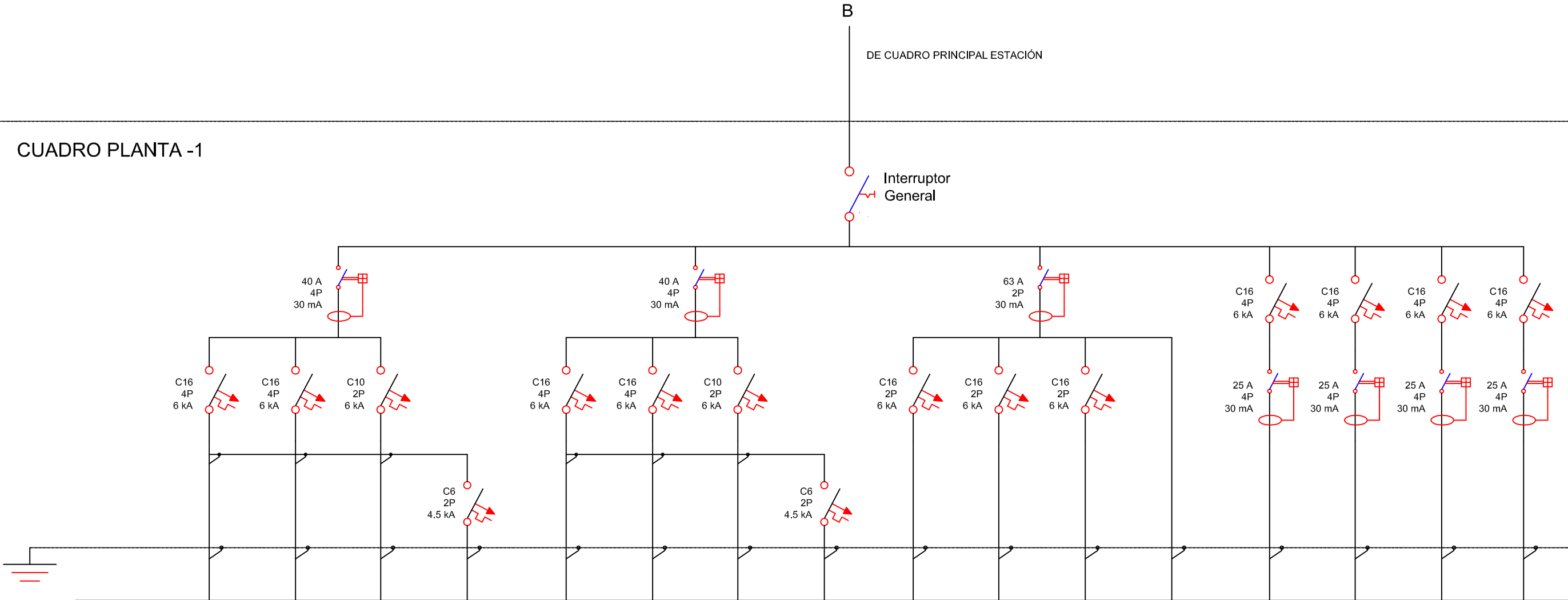
CUADRO PLANTA 0




| CUADRO PLANTA NIVEL 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--|------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|---------|
| Número Circuito | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | A17 | A18 | A19 | A20 |
| Sección (mm2) | 3x2,5 | 3x2,5 | 3x1,5 | 3x2,5 | 3x2,5 | 3x1,5 | 5x2,5 | 5x2,5 | 3x2,5 | 3x1,5 | 3x1,5 | 3x1,5 | 3x1,5 | 3x1,5 | 3x4 | 3x4 | 3x4 | 3x1,5 | 3x1,5 | |
| Intensidad máx. (A) | 22 | 22 | 13 | 22 | 22 | 13 | 22 | 22 | 22 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 30 | 30 | 30 | 13 | 13 | |
| Tipo de Cable | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | XLPE | XLPE | XLPE | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | XLPE | XLPE | XLPE | PVC | PVC | |
| Longitud (m) | 75 | 75 | 70 | 90 | 90 | 70 | 200 | 200 | 90 | 70 | 60 | 70 | 75 | 75 | 80 | 80 | 55 | 55 | 55 | |
| Designación Uso | Alumbrado 1 Vestibulo | Alumbrado 2 Vestibulo | Alumb. Emergencia 1 Vestibulo | Alumbrado 3 Vestibulo | Alumbrado 4 Vestibulo | Alumb. Emergencia 2 Vestibulo | Alumbrado 1 Parking | Alumbrado 2 Parking | Alumbrado Acceso Estación | Alumb. Emergencia Acceso Estación | Alumbrado Oficina | Alumbrado Venta Billetes | Alumbrado Almacén | Alumb. Emergencia Ofi/Billetes/Almacén | T.C. 1 Vestibulo | T.C. 2 Vestibulo | T.C. Secadores + Aseos | Alumbrado Aseos | Alumb. Emergencia Aseos | Reserva |
| Potencia (KW) | 1,23 | 1,23 | 0,03 | 0,94 | 0,94 | 0,03 | 1,00 | 1,00 | 0,74 | 0,006 | 0,040 | 0,080 | 0,080 | 0,021 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 0,12 | 0,018 | |
| Tensión (V) | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 400 | 400 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | |
| Intensidad (A) | 5,94 | 5,94 | 0,14 | 4,56 | 4,56 | 0,14 | 1,60 | 1,60 | 3,57 | 0,03 | 0,19 | 0,39 | 0,39 | 0,10 | 12,79 | 12,79 | 12,79 | 0,58 | 0,08 | |

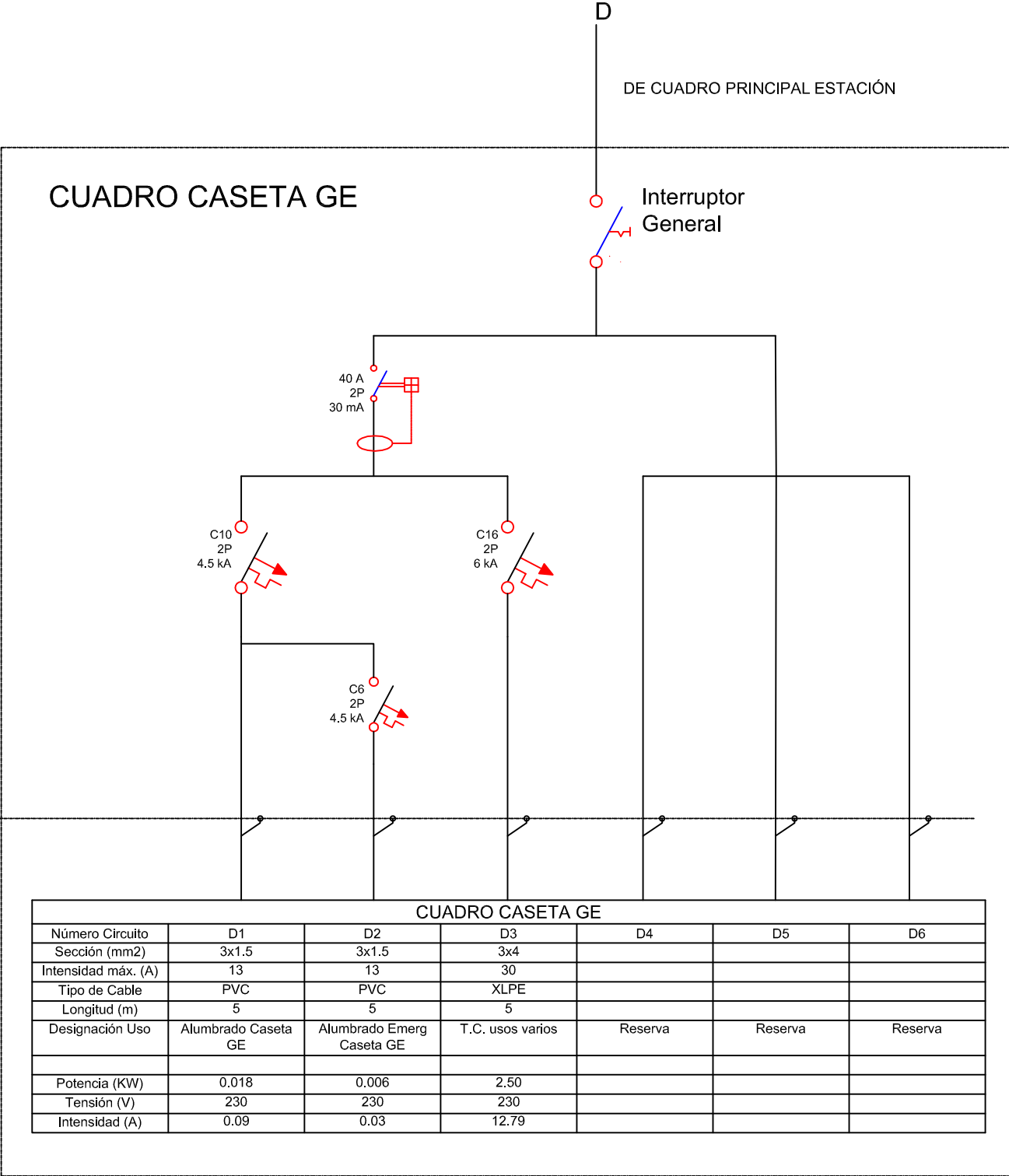
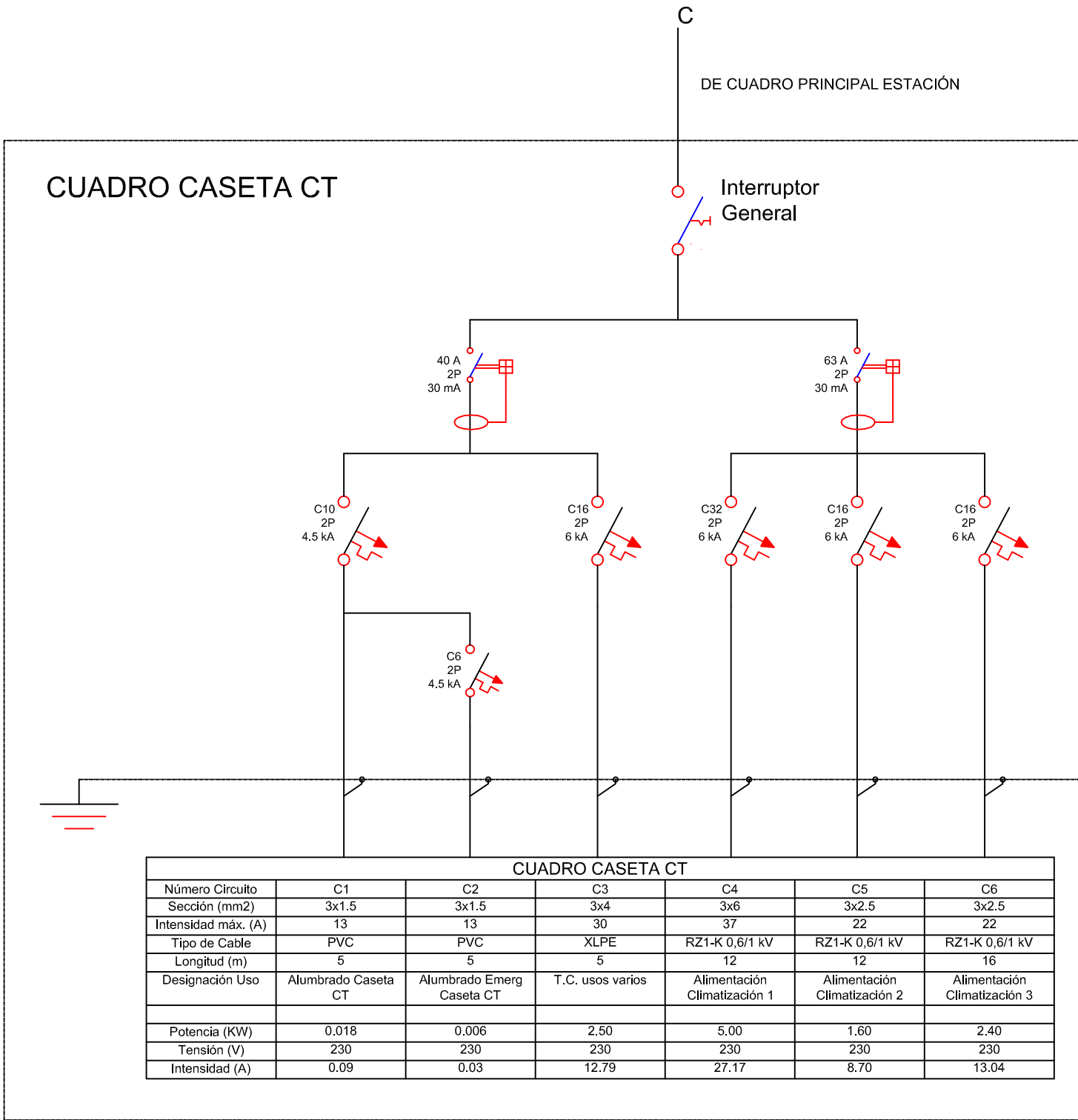
| | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|---------------------------|
|  | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: S/N | ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO PLANTA 0 | | | Número Plano: 06.1 |

CUADRO PLANTA -1



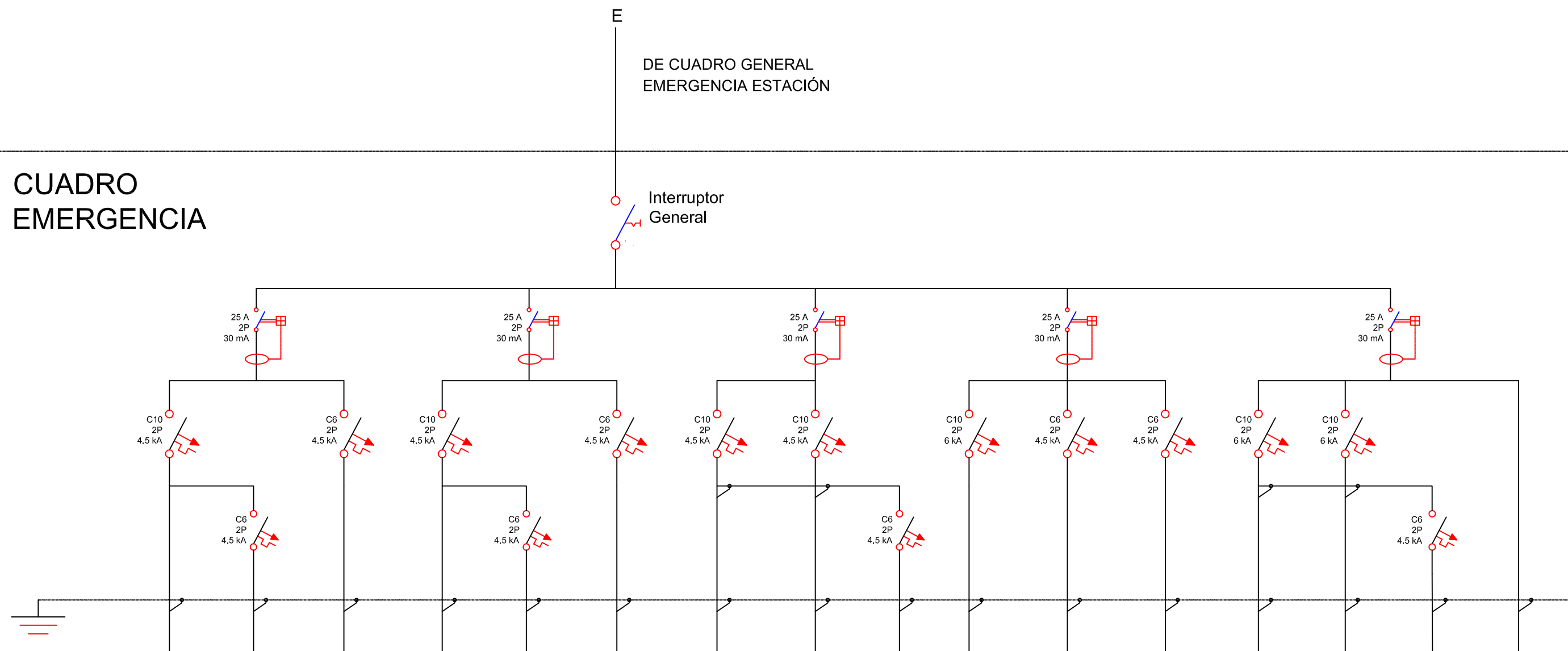
| CUADRO PLANTA NIVEL -1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|------------------------------|--------------|--------------|-------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Número Circuito | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | B10 | B11 | B12 | B13 | B14 | B15 | B16 |
| Sección (mm2) | 5x2.5 | 5x2.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 5x2.5 | 5x2.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x4 | 3x4 | 3x4 | | 5x2.5 | 5x2.5 | 5x2.5 | 5x2.5 |
| Intensidad máx. (A) | 22 | 22 | 13 | 13 | 22 | 22 | 13 | 13 | 30 | 30 | 30 | | 22 | 22 | 22 | 22 |
| Tipo de Cable | XLPE | XLPE | PVC | PVC | XLPE | XLPE | PVC | PVC | XLPE | XLPE | XLPE | | RZ1-K-0.6/1kV | RZ1-K-0.6/1kV | RZ1-K-0.6/1kV | RZ1-K-0.6/1kV |
| Longitud (m) | 110 | 110 | 130 | 120 | 110 | 110 | 130 | 120 | 90 | 90 | 90 | | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Designación Uso | Alumbrado 1 Andén 1 | Alumbrado 2 Andén 1 | Alumbrado Externo Andén 1 | Alumb. Emergencia Andén 1 | Alumbrado 1 Andén 2 | Alumbrado 2 Andén 2 | Alumbrado Externo Andén 2 | Alumbrado Emergencia Andén 2 | T.C. Andén 1 | T.C. Andén 2 | T.C. Sala Control | Reserva | Alimentación Escalera Mecánica 1 | Alimentación Escalera Mecánica 2 | Alimentación Escalera Mecánica 3 | Alimentación Escalera Mecánica 4 |
| Potencia (KW) | 2.46 | 2.46 | 0.14 | 0.03 | 2.46 | 2.46 | 0.14 | 0.03 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | | 5.50 | 5.50 | 5.50 | 5.50 |
| Tensión (V) | 400 | 400 | 230 | 230 | 400 | 400 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Intensidad (A) | 3.95 | 3.95 | 0.70 | 0.15 | 3.95 | 3.95 | 0.70 | 0.15 | 12.79 | 12.79 | 12.79 | | 8.82 | 8.82 | 8.82 | 8.82 |

| | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|---------------------------|
|  | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: S/E | ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO PLANTA -1 | | | Número Plano: 06.2 |




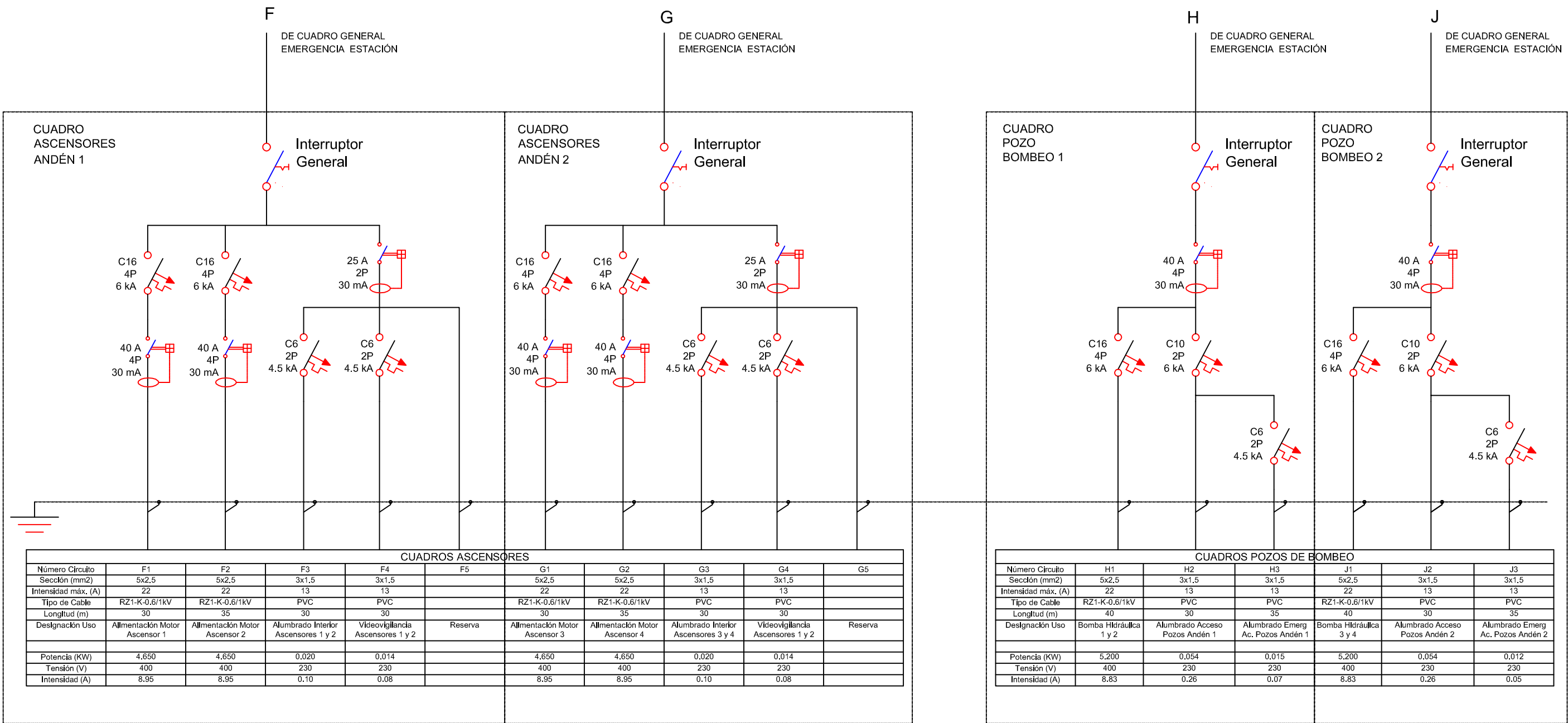
| | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|---------------------------|
|  | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: S/E | ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO CT Y GE | | | Número Plano: 06.3 |


CUADRO EMERGENCIA



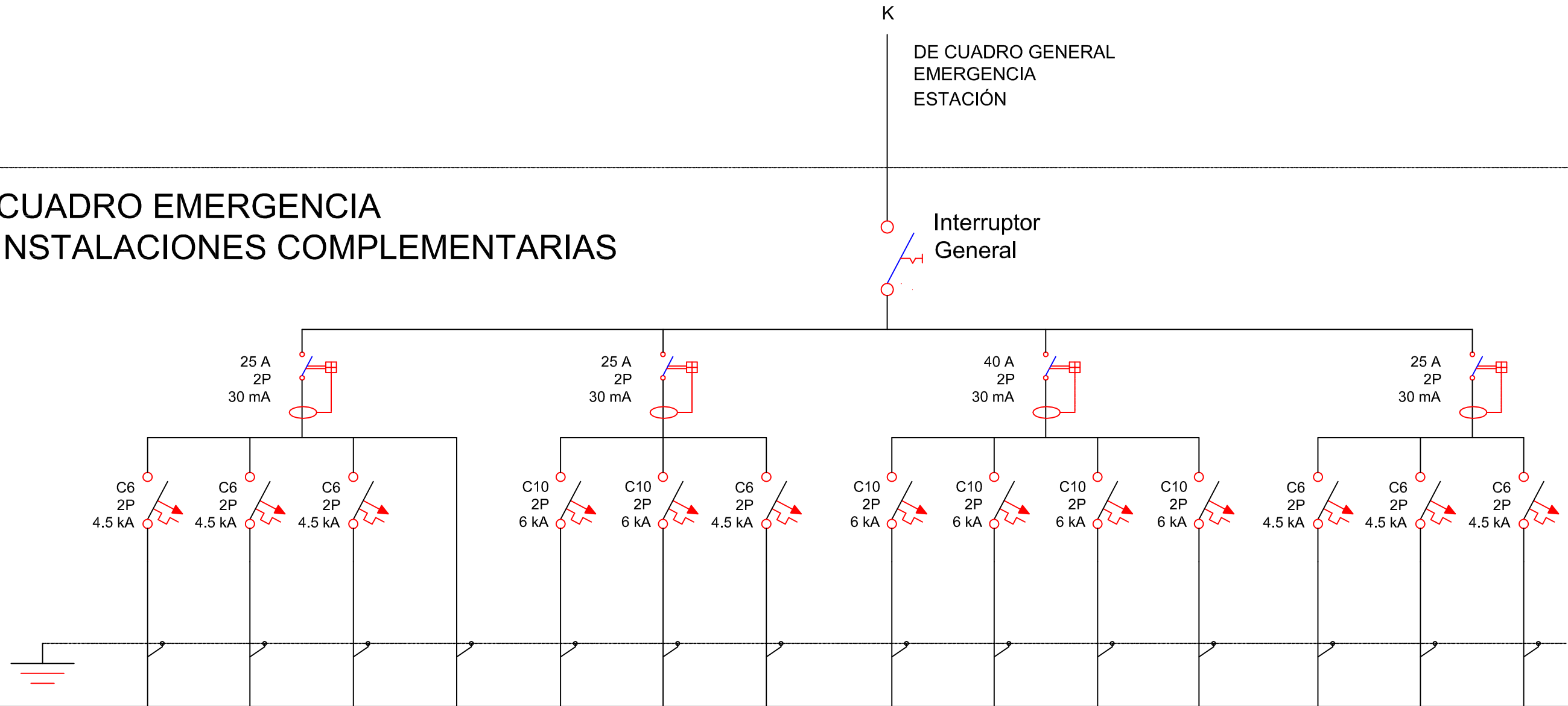
| CUADRO EMERGENCIA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------|
| Número Circuito | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 | E9 | E10 | E11 | E12 | E13 | E14 | E15 | E16 |
| Sección (mm2) | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | |
| Intensidad máx. (A) | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | |
| Tipo de Cable | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | RZ1-K 0,6/1 kV | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | |
| Longitud (m) | 80 | 80 | 50 | 80 | 80 | 50 | 100 | 100 | 100 | 3 | 90 | 30 | 10 | 20 | 20 | |
| Designación Uso | Alumbrado Evacuación Salida 1A | Alumbrado Emerg Salidas 1A | Alumbrado Baliza Escalera Andén 1 | Alumbrado Evacuación Salida 2A | Alumbrado Emerg Salidas 2A | Alumbrado Baliza Escalera Andén 2 | Alumbrado Evacuación Salida 1B | Alumbrado Evacuación Salida 2B | Alumbrado Emerg Salidas B | Alimentación Climatización 4 | Alumbrado Cuartos Sección B | Alumbrado Escaleras Mecánicas | Alumbrado Sala Cuadros Principal | Alumbrado Sala de Control | Alumbrado Emerg. Cuadros+Control | Reserva |
| Potencia (KW) | 0.108 | 0.027 | 0.020 | 0.108 | 0.027 | 0.020 | 0.090 | 0.090 | 0.036 | 1.20 | 0.07 | 0.02 | 0.080 | 0.080 | 0.024 | |
| Tensión (V) | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | |
| Intensidad (A) | 0.59 | 0.15 | 0.10 | 0.59 | 0.15 | 0.10 | 0.49 | 0.49 | 0.20 | 6.52 | 0.39 | 0.10 | 0.39 | 0.39 | 0.11 | |

| | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|---------------------------|
|  | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: S/E | ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO EMERGENCIA | | | Número Plano: 06.4 |




| | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|---------------------------|
|  | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: S/E | ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO ASCENSORES Y BOMBEO | | | Número Plano: 06.5 |

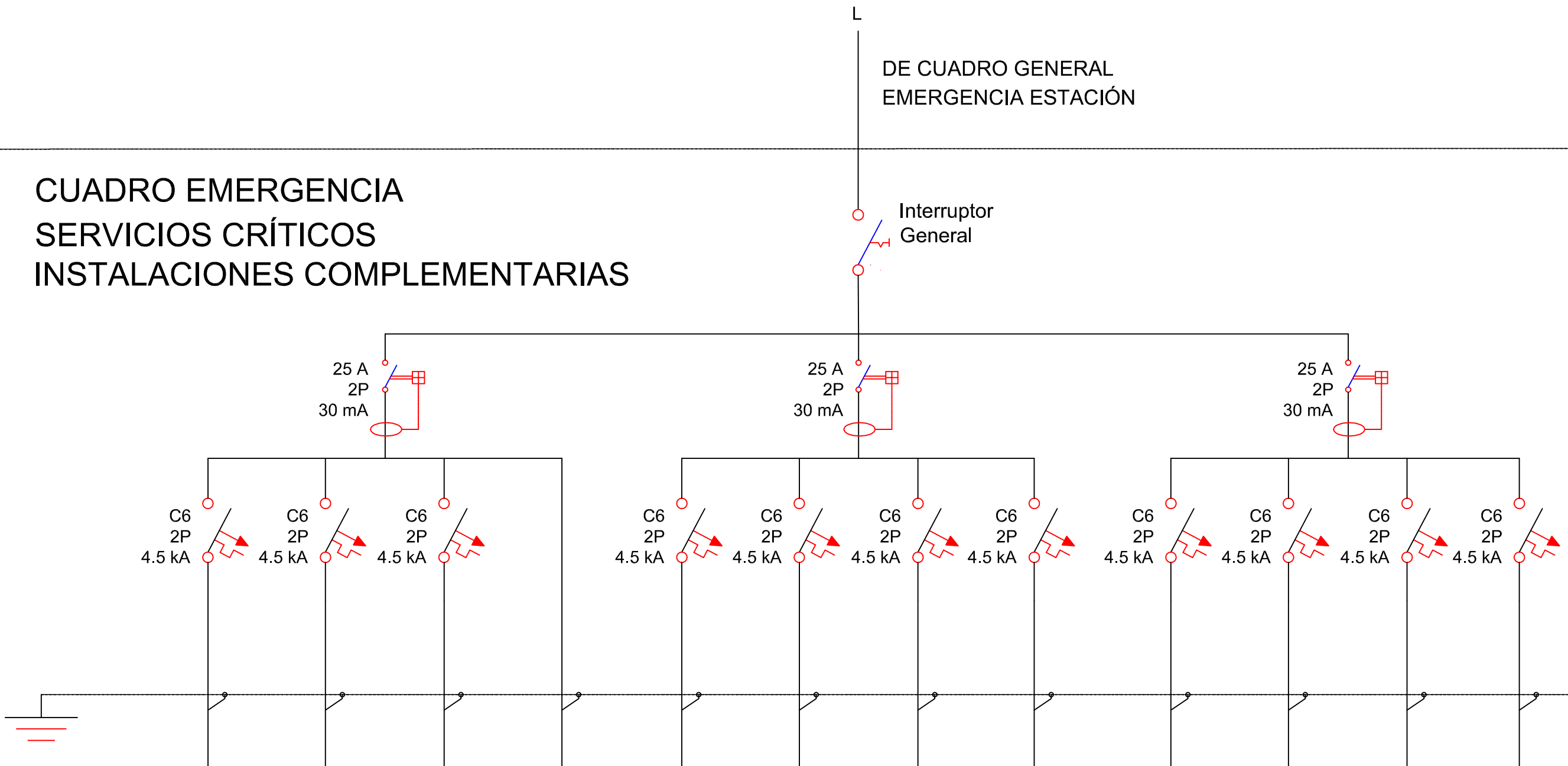
CUADRO EMERGENCIA
INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS




| CUADRO EMERGENCIA INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| Número Circuito | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 |
| Sección (mm2) | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 |
| Intensidad máx. (A) | 13.00 | 13.00 | 13.00 | | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 |
| Tipo de Cable | PVC | PVC | PVC | | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC |
| Longitud (m) | 80 | 60 | 80 | | 25 | 25 | 70 | 40 | 35 | 30 | 40 | 20 | 20 | 70 |
| Designación Uso | Control Información Viajeros | Control Climatización Automática | Control Antiviolenia y Antiintrusismo | Reserva | Teleindicador Vest. Pantalla 123 | Teleindicador Vest. Pantalla 456 | Detectores Magnéticos Antiintrusismo | Teleindic. Andén 1 Pantalla 1234 | Teleindic. Andén 1 Pantalla 5678 | Teleindic. Andén 2 Pantalla 1234 | Teleindic. Andén 2 Pantalla 5678 | Cronometría Sala Control | Cronometría Relojes | Sistema Conteo Afluencia |
| Potencia (KW) | 0.15 | 0.15 | 0.15 | | 0.75 | 0.75 | 0.004 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.005 | 0.050 | 0.004 |
| Tensión (V) | 230 | 230 | 230 | | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 |
| Intensidad (A) | 0.77 | 0.77 | 0.77 | | 3.84 | 3.84 | 0.02 | 5.12 | 5.12 | 5.12 | 5.12 | 0.03 | 0.26 | 0.02 |

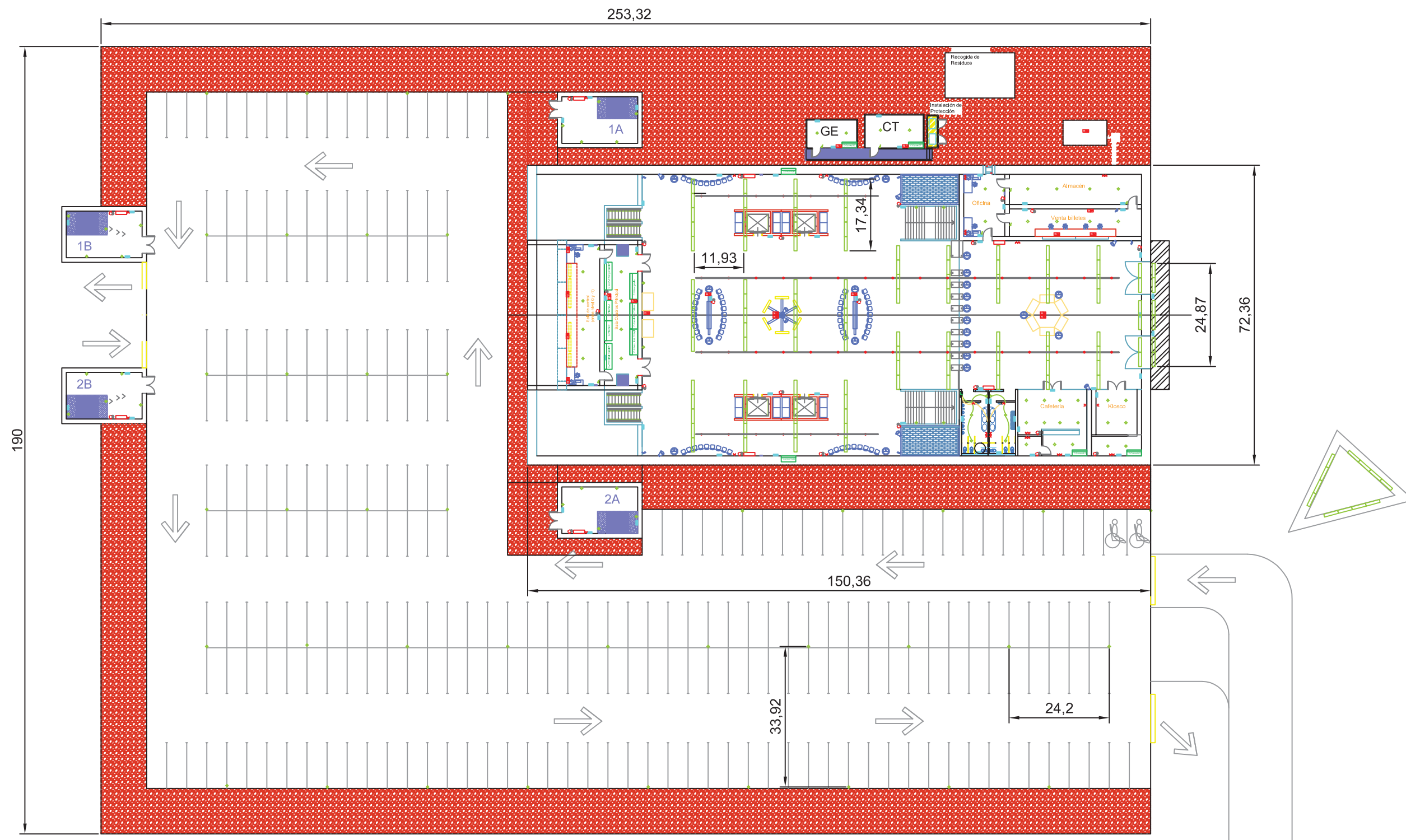
| | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|---------------------------|
|  | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: S/E | ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS | | | Número Plano: 06.6 |

CUADRO EMERGENCIA
SERVICIOS CRÍTICOS
INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS



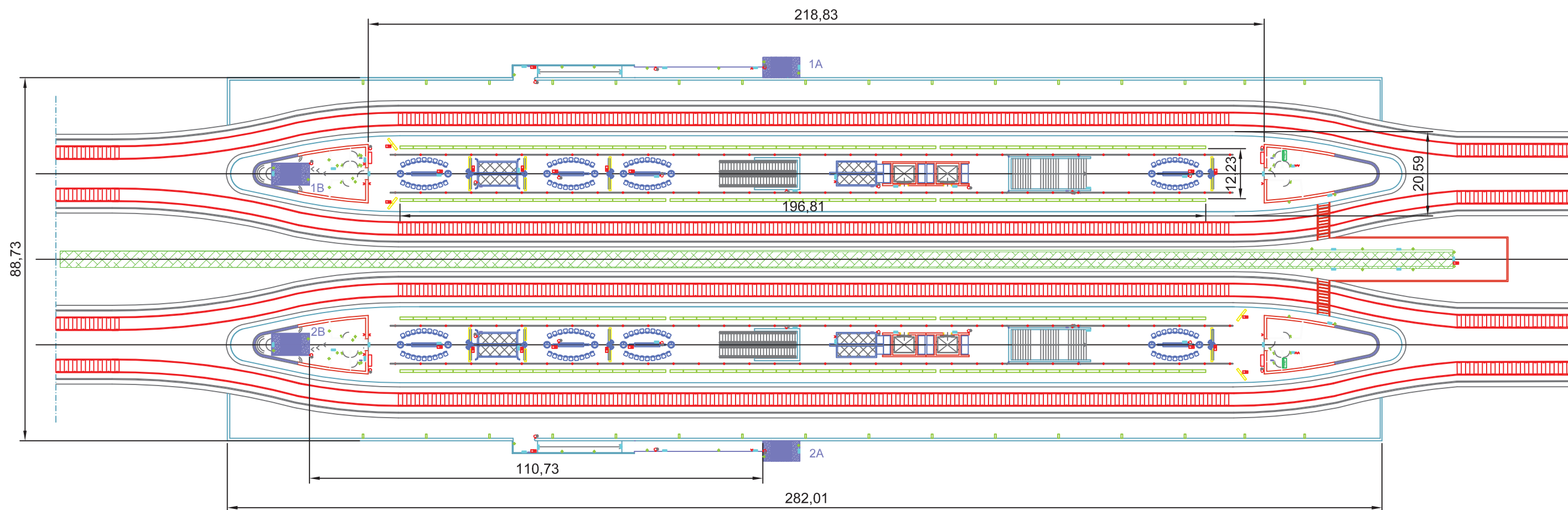
| CUADRO EMERGENCIA SERVICIOS CRÍTICOS INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------|---------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Número Circuito | L1 | L2 | L3 | L4 | L5 | L6 | L7 | L8 | L9 | L10 | L11 | L12 |
| Sección (mm2) | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 | 3x1.5 |
| Intensidad máx. (A) | 13.00 | 13.00 | 13.00 | | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 |
| Tipo de Cable | PVC | PVC | PVC | | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC | PVC |
| Longitud (m) | 100 | 80 | 100 | | 110 | 20 | 70 | 110 | 110 | 20 | 20 | 80 |
| Designación Uso | Control Luminosidad Fluorescentes | Control Pozos Bombeo | Control Extracción Residuos | Reserva | Alimentación Televigilancia CCTV | Alimentación Sistema Seguridad | Cámaras CCTV Vestíbulo | Cámaras CCTV Andenes | Aliment. Megafonía Interfonía | Alimentación Rack Comunicaciones | Sistema Alarmas Incendio | Alimentación Equipos Automatización |
| Potencia (KW) | 0.15 | 0.15 | 0.15 | | 0.320 | 0.500 | 0.084 | 0.224 | 0.616 | 0.016 | 0.170 | 1.30 |
| Tensión (V) | 230 | 230 | 230 | | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 | 230 |
| Intensidad (A) | 0.77 | 0.77 | 0.77 | | 1.64 | 2.72 | 0.46 | 1.22 | 3.35 | 0.09 | 0.92 | 7.54 |

| | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|---------------------------|
|  | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: S/E | ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO SERV. CRÍTICOS INST. COMPLEMENTARIAS | | | Número Plano: 06.7 |



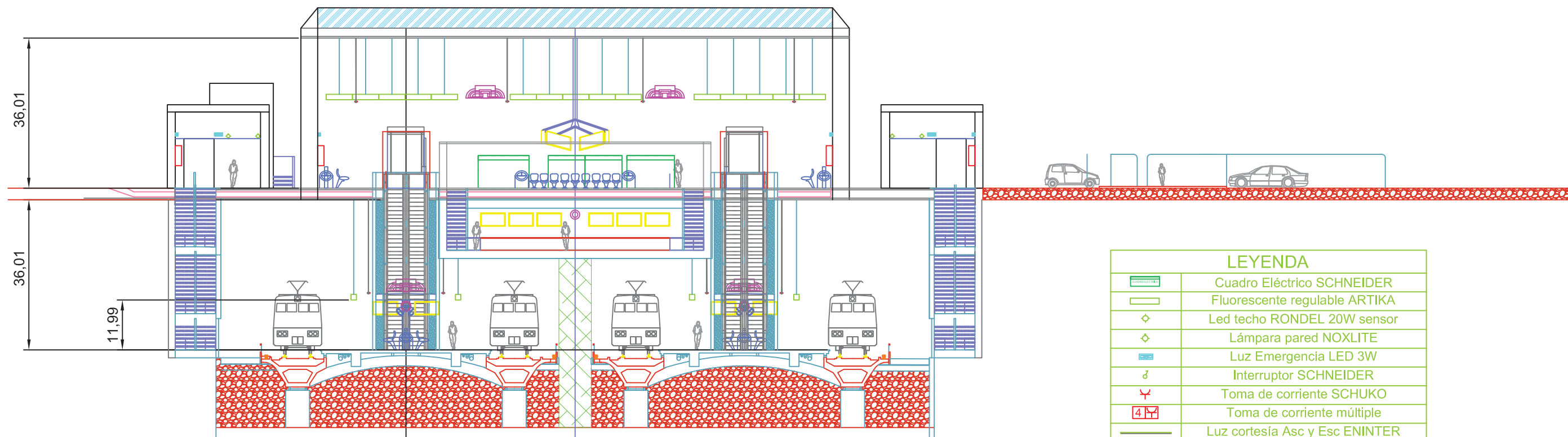
| LEYENDA | |
|---------|--------------------------------|
| | Cuadro Eléctrico SCHNEIDER |
| | Fluorescente regulable ARTIKA |
| | Led techo RONDEL 20W sensor |
| | Lámpara pared NOXLITE |
| | Luz Emergencia LED 3W |
| | Interruptor SCHNEIDER |
| | Toma de corriente SCHUKO |
| | Toma de corriente múltiple |
| | Luz cortesía Asc y Esc ENINTER |
| | Pantalla PANASONIC |
| | Manguera de agua |
| | Extintor de polvo |
| | Rociador de agua |

| | | | | |
|------------------|---|--------------------|-----------------|---------------------|
| | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: 1:500 | PLANO ELÉCTRICO NIVEL 0 VISTA PLANTA | | | Número Plano: 07 |



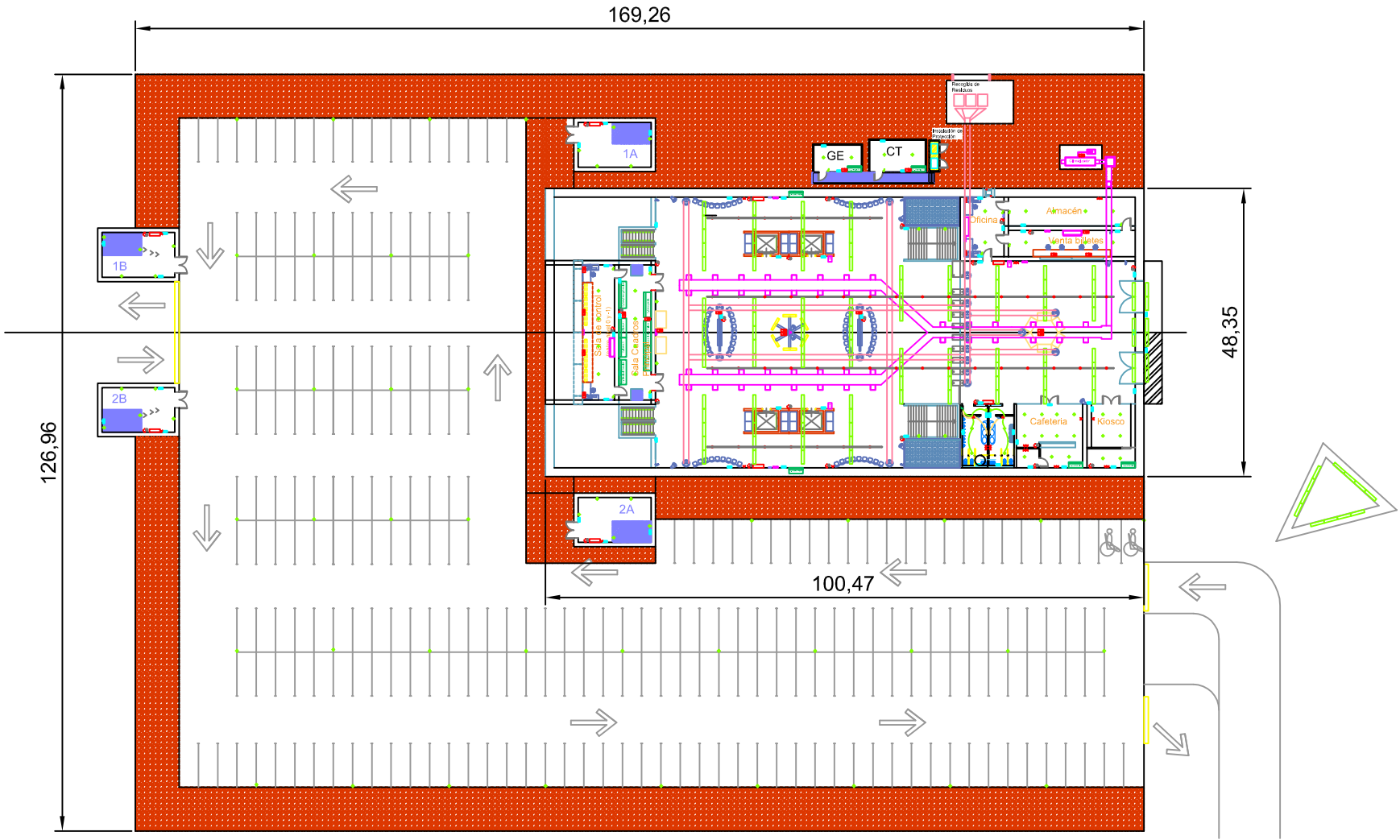
| LEYENDA | |
|---------|--------------------------------|
| | Cuadro Eléctrico SCHNEIDER |
| | Fluorescente regulable ARTIKA |
| | Led techo RONDEL 20W sensor |
| | Lámpara pared NOXLITE |
| | Luz Emergencia LED 3W |
| | Interruptor SCHNEIDER |
| | Toma de corriente SCHUKO |
| | Toma de corriente múltiple |
| | Luz cortesía Asc y Esc ENINTER |
| | Pantalla PANASONIC |
| | Manguera de agua |
| | Extintor de polvo |
| | Rociador de agua |

| | | | | |
|------------------|---|--------------------|-----------------|---------------------|
| | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: 1:500 | PLANO ELÉCTRICO NIVEL -1 VISTA PLANTA | | | Número Plano: 08 |

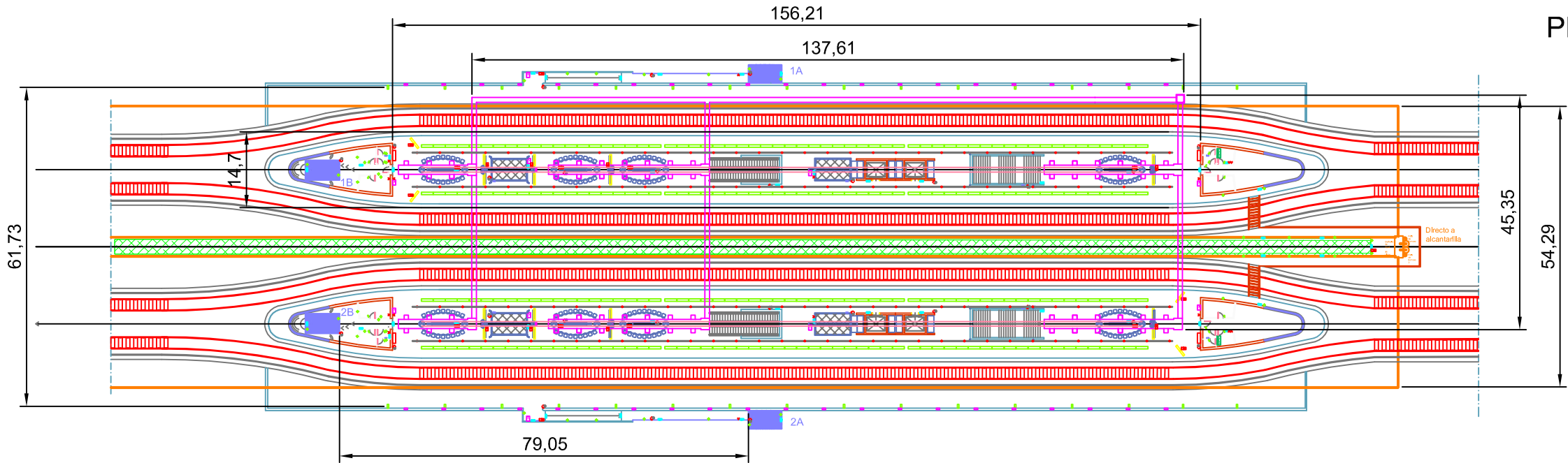


| | | | | |
|------------------|---|--------------------|-----------------|---------------------|
| | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: 1:200 | PLANO ELÉCTRICO VISTA ALZADO | | | Número Plano: 09 |


| LEYENDA | |
|---------|--------------------------------|
| | Cuadro Eléctrico SCHNEIDER |
| | Fluorescente regulable ARTIKA |
| | Led techo RONDEL 20W sensor |
| | Lámpara pared NOXLITE |
| | Luz Emergencia LED 3W |
| | Interruptor SCHNEIDER |
| | Toma de corriente SCHUKO |
| | Toma de corriente múltiple |
| | Luz cortesía Asc y Esc ENINTER |
| | Pantalla PANASONIC |
| | Manguera de agua |
| | Extintor de polvo |
| | Rociador de agua |
| | Bomba hidráulica Salher |
| | Tubería aguas residuales |
| | Depósito de agua |
| | Climatizador Automático LG |
| | Conducto de ventilación |
| | Boquilla separadora residuos |
| | Conducto extracción residuos |

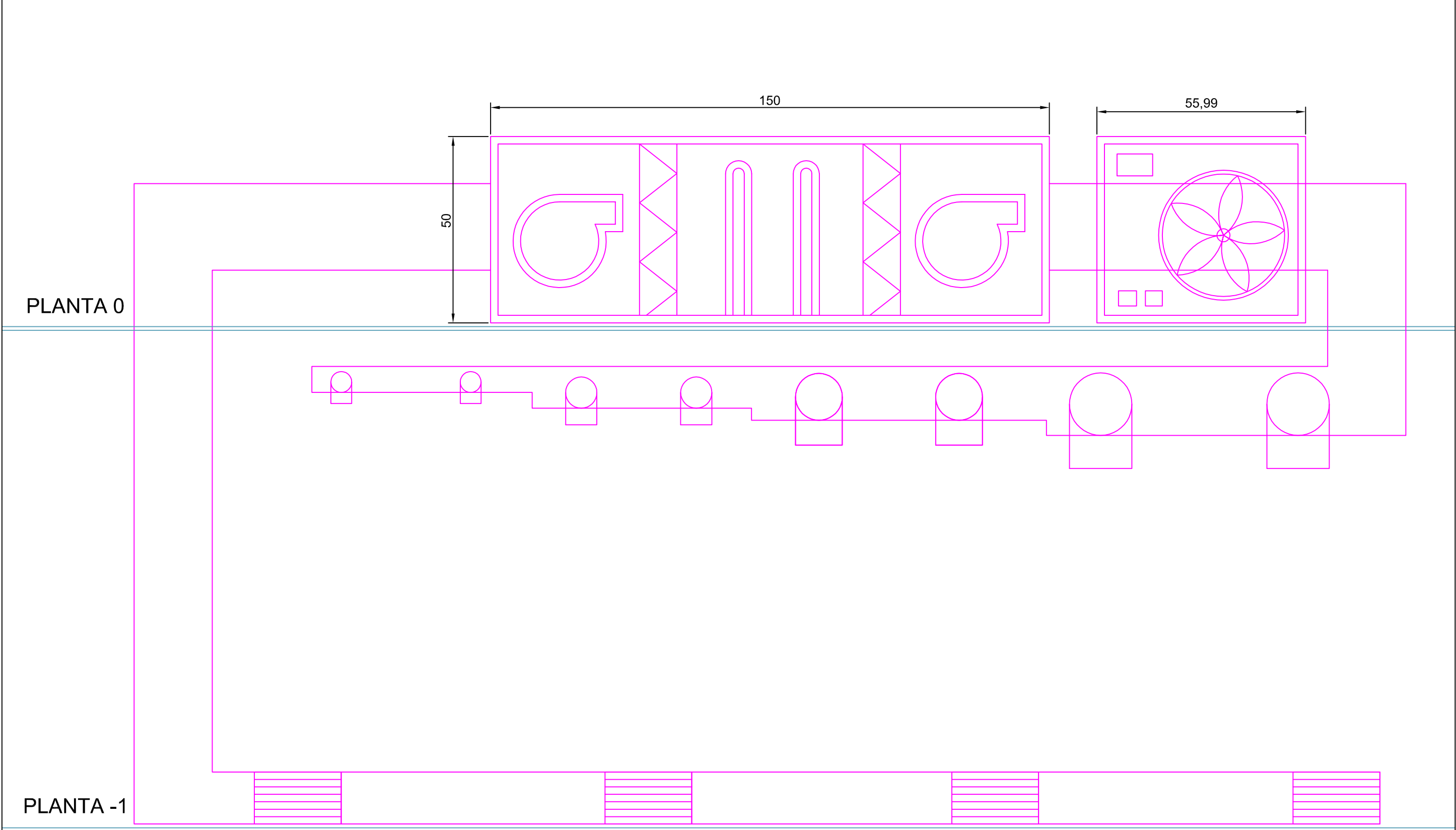



PLANTA 0

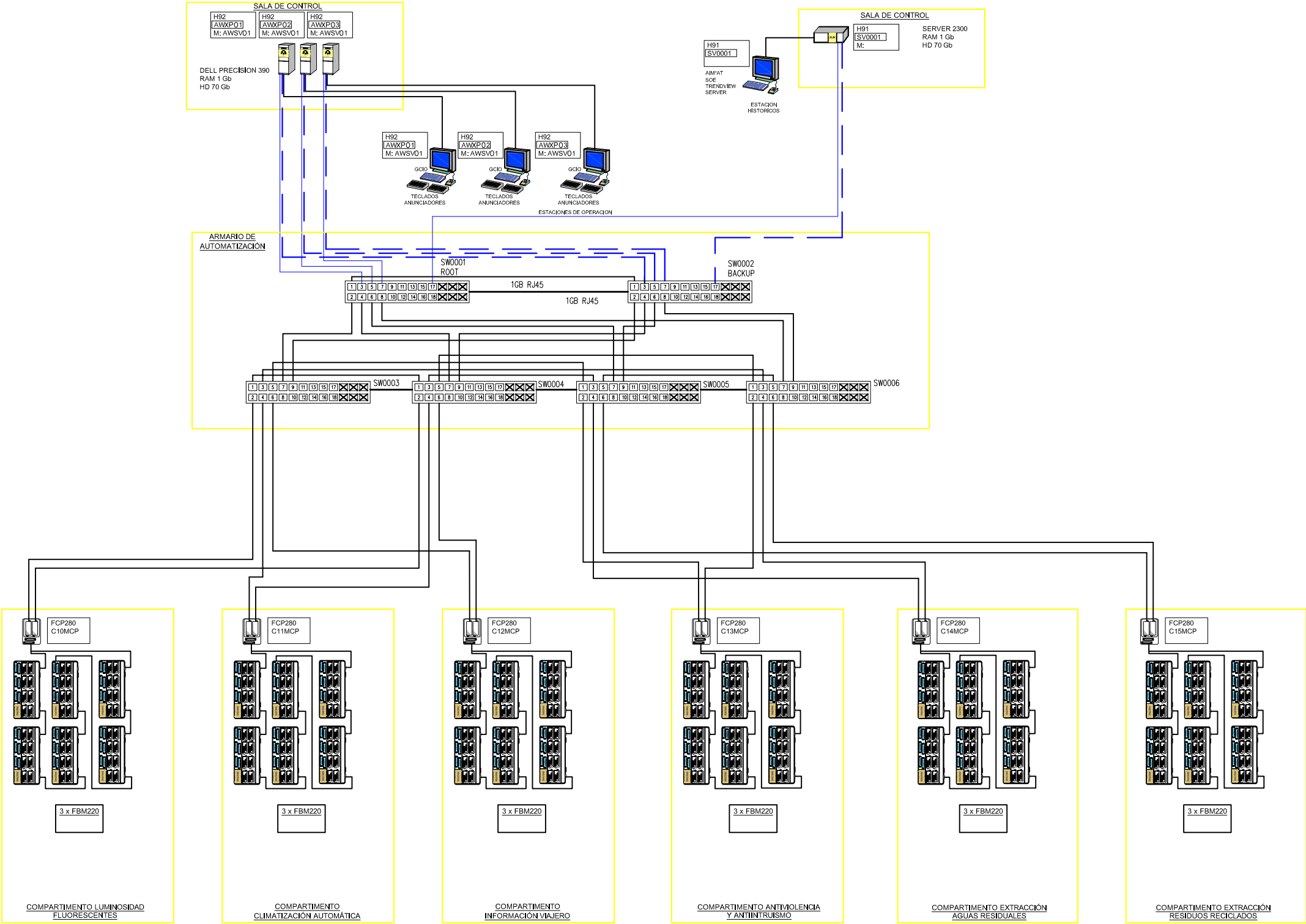


PLANTA -1

| | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|----------------------------|
|  | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: 1:500 | PLANO AGUAS RESIDUALES Y CONDUCTOS VENTILACIÓN | | | Número Plano: 10 |



| | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|---------------------|
|  | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: 1:10 | PLANO SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN | | | Número Plano: 11 |



| | | | | |
|---|---|--------------------|-----------------|---------------------|
|  | INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES | | | Observaciones: |
| | Dibujado por: | Alejandro Guerrero | Fecha: 01/10/16 | |
| | Comprobado por: | Rodolfo Oseira | Fecha: | |
| Escala: 1:1 | PLANO DE AUTOMATIZACIÓN CON PLC | | | Número Plano: 12 |



Escola Universitària d'Enginyeria
Tècnica Industrial de Barcelona
Consorci Escola Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Presupuesto



"INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES"

TFG presentado para optar al título de GRADO en
INGENIERÍA ELÉCTRICA
por **Alejandro Guerrero Abasto**

Barcelona, 11 de Octubre de 2016

Director: Rodolfo Oseira Goas
Departamento de EE (D9.9)
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

ÍNDICE PRESUPUESTO

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN | 2 |
| CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO..... | 4 |
| CAPÍTULO 3: PRESUPUESTO TOTAL..... | 12 |

CAPÍTULO 1:

INTRODUCCIÓN

En este apartado se desglosan todos los componentes utilizados para la elaboración y construcción de la Estación de Trenes, indicando una breve descripción de cada uno de ellos y sus respectivos precios.

Además estará ordenado por varios tipos de materiales o grupos de componentes, y al final del documento se hará un resumen de todos los costes que tendrán cada uno de ellos para llevar a cabo el proyecto. También se sumarán los costes de mano de obra de los ingenieros, arquitectos, operarios, etc. Se considerará además un porcentaje del presupuesto total que será utilizada para imprevistos que puedan ocurrir durante el período de la obra.

Se pondrá una fecha de validez de este presupuesto después de exponer el coste total de la obra.

CAPÍTULO 2:

ANÁLISIS DEL

PRESUPUESTO

| Ud. | 4.1 OBRA CIVIL | Precio unidad | Precio Total |
|---------------------------------------|---|------------------|--------------------------|
| 1 | Ud. Edificio de hormigón compacto modelo EHC36-3T1D de dimensiones exteriores 3.760 x 2.500 y altura útil 2.535 mm., incluyendo su transporte y montaje. | 8.254,00 € | 8.254,00 € |
| 1 | Ud. Excavación de un foso de dimensiones 3.500 x 4.500 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto EHC3, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 530 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado. | 1.309,00 € | 1.309,00 € |
| <u>Total Obra Civil</u> | | | <u>9.563,00 €</u> |
| 4.2 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN | | | |
| 1 | Ud. Compacto Schneider Electric gama FLUSARC 36, modelo FLUSARC (3L+1P), referencia FSC3LPAGE con 3 Ud. de controlador de línea (SEPAM S40) con telemando ENDESA, inmerso en atmósfera de hexafluoruro de azufre, para dos funciones de línea de 630 A motorizadas y una función de protección de 400 A, según las características detalladas en memoria. | 28.888,00 € | 28.888,00 € |
| 3 | Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 630 A 36kV. | 809,00 € | 2.427,00 € |

| | | | |
|---|--|----------|---------------------------|
| 1 | Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables acodados lisos 200 A. | 424,00 € | 424,00 € |
| | <u>Total Aparamenta de Alta Tensión</u> | | <u>31.739,00 €</u> |

4.3 TRANSFORMADORES

| | | | |
|---|---|-------------|---------------------------|
| 1 | Ud. Transformador reductor de llenado integral, marca Schneider Electric, de interior y en baño de aceite mineral (según Norma GE FND001 y UE 548/2014 de ecodiseño). Potencia nominal: 630 kVA. Relación: 25/0.42 kV. Tensión secundaria vacío: 420 V. Tensión cortocircuito: 4,5 %. Regulación: 0, +/-2,5%, +/-5%, +10%. Grupo conexión: Dyn11. Referencia: TRFEND0630-36 | 11.889,00 € | 11.889,00 € |
| 1 | Ud. Complemento de 3 pasatapas para conexión a bornas enchufables en MT en la tapa del transformador. | 995,00 € | 995,00 € |
| 1 | Ud. Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 18/30 kV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión. | 997,00 € | 997,00 € |
| 1 | Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables acodados lisos 200 A para transformador. | 424,00 € | 424,00 € |
| 1 | Ud. Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 3x240mm2 para las fases y de 2x240mm2 para el neutro y demás características según memoria. | 1.948,00 € | 1.948,00 € |
| 1 | Ud. Termómetro para protección térmica de transformador, incorporado en el mismo, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados. | 122,00 € | 122,00 € |
| | <u>Total Transformadores</u> | | <u>16.375,00 €</u> |

4.4 EQUIPOS DE BAJA TENSIÓN

| | | | |
|---|---|------------|--------------------------|
| 1 | Ud. Cuadro de distribución baja tensión modelo CBT4SND, con fusibles NH, instalado. | 1.695,00 € | 1.695,00 € |
| 1 | <u>Total Equipos de Baja Tensión</u> | | <u>1.695,00 €</u> |

4.5 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

| | | | |
|---|--|----------|----------|
| 1 | Ud. de tierras exteriores código 5/62 Unesa, incluyendo 6 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto. | 953,33 € | 953,33 € |
|---|--|----------|----------|

| | | | |
|---|---|------------|--------------------------|
| 1 | Ud. de tierras exteriores código 5/64 Unesa, incluyendo 6 picas de 4,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto. | 1.485,70 € | 1.485,70 € |
| 1 | Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm ² de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria. | 1.029,00 € | 1.029,00 € |
| 1 | <u>Total Sistema de Puesta a tierra</u> | | <u>3.468,03 €</u> |

4.6 VARIOS

| | | | |
|---|---|----------|--------------------------|
| 2 | Ud. Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección, instalado. | 361,00 € | 722,00 € |
| 2 | Ud. Banqueta aislante para maniobrar apartamenta. | 197,00 € | 394,00 € |
| 1 | Ud. Par de guantes de maniobra. | 87,00 € | 87,00 € |
| 1 | Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas. | 17,00 € | 17,00 € |
| 2 | Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada. | 17,00 € | 34,00 € |
| 1 | <u>Total Varios</u> | | <u>1.254,00 €</u> |

4.7 OTRAS FUENTES DE ENERGÍA

| | | | |
|---|--|------------|---------------------------|
| 1 | Ud. GRUPO ELECTRÓGENO KAISER de 62 KVA de potencia | 8.415,34 € | 8.415,34 € |
| 1 | Ud. Bateria de condensadores VarSet Easy SCHNEIDER ELECTRIC de 90 Kvar de capacidad de potencia reactiva, a 400 V de tensión y cuatro escalones en orden de 15+15+30+30, dimensiones 800 x 600 x 250 mm. | 1.805,00 € | 1.805,00 € |
| | <u>TOTAL OTRAS FUENTES DE ENERGÍA</u> | | <u>10.220,34 €</u> |

4.8 COMPONENTES ELÉCTRICOS INTERIOR ESTACIÓN

4.8.1 MAQUINARIA ESTACIÓN

| | | | |
|---|------------------------------|------------|------------|
| 2 | Ascensor ENINTER Ecolift 2.1 | 3.499,60 € | 6.999,20 € |
|---|------------------------------|------------|------------|

| | | | |
|---|---|------------|-------------|
| 4 | Escalera Mecánica ENINTER | 2.878,40 € | 11.513,60 € |
| 4.8.2 COMPONENTES DE EXTRACCIÓN DE AGUAS | | | |
| 2 | Pozo de Bombeo Salher | 1.678,30 € | 3.356,60 € |
| 4 | Bomba Hidráulica Salher | 670,40 € | 2.681,60 € |
| 1 | Depósito de Agua Salher | 1.130,50 € | 1.130,50 € |
| 4.8.3 COMPONENTES DE INFORMACIÓN Y SEGURIDAD | | | |
| 22 | Pantallas Informativas Dreamlux | 420,00 € | 9.240,00 € |
| 20% | Descuento Pantallas Dreamlux | 84,00 € | 1.848,00 € |
| 22 | Total Pantallas Dreamlux | 336,00 € | 7.392,00 € |
| 1 | Sistema Control Afluencia Visual Counter | 130,00 € | 130,00 € |
| 1 | Sistema de Seguridad G-SIM 5.0 | 740,00 € | 740,00 € |
| 16 | Pantallas Panasonic de Vigilancia WV-LW2200 22" | 380,00 € | 6.080,00 € |
| 15% | Descuento Pantallas Panasonic | 57,00 € | 912,00 € |
| 16 | Total Pantallas Panasonic | 323,00 € | 5.168,00 € |
| 1 | Transmisor de Audio FONESTAR AIP-4010 | 150,00 € | 150,00 € |
| 20 | Megáfonos FONESTAR FE-2010T-EN | 40,00 € | 800,00 € |
| 4.8.4 COMPONENTES DE ILUMINACIÓN Y POTENCIA | | | |
| 316 | Fluorescente OSRAM ZMP_1303136_ARKTIKA-P_LED_LIGHTIFY | 26,00 € | 8.216,00 € |
| 100 | Lámpara de Pared OSRAM ZMP_1215809_NOXLITE_SMART_UPDOWN | 18,00 € | 1.800,00 € |
| 24 | Lámpara de Techo OSRAM_ZMP_1073884_LED_RONDEL_20_W_SENSOR | 30,00 € | 720,00 € |
| 40 | Lámpara de farola PRILUX ft-ronda Kosmo 60W | 24,00 € | 960,00 € |
| 108 | Luz de Emergencia DATA SHEET 3W | 60,00 € | 6.480,00 € |
| 40 | Interruptores Artec Schneider Electric | 9,00 € | 360,00 € |
| 168 | Tomas de Corriente SCHUKO Chilitec 19716 | 7,00 € | 1.176,00 € |

TOTAL COMPONENTES ELÉCTRICOS

77.853,50 €

4.9 CUADROS Y SUBCUADROS ELÉCTRICOS

| | | | |
|----|--|------------|-------------|
| 2 | 4.9.1 CUADROS ELÉCTRICOS PRINCIPALES | 1.500,00 € | 3.000,00 € |
| 14 | 4.9.2 SUBCUADROS ELÉCTRICOS SECUNDARIOS | 900,00 € | 12.600,00 € |

TOTAL CUADROS Y SUBCUADROS ELÉCTRICOS

15.600,00 €

(en m) **4.10 CONDUCTORES**

| | | | |
|------|--------------------------------|---------|-------------|
| 3675 | Conductor PVC 3x1,5 | 3,70 € | 13.597,50 € |
| 20% | Descuento Conductor PVC 3x1,5 | 0,74 € | 2.719,50 € |
| 3675 | Total Conductor PVC 3x1,5 | 2,96 € | 10.878,00 € |
| 330 | Conductor PVC 3x2,5 | 3,90 € | 1.287,00 € |
| 90 | Conductor XLPE 3x2,5 | 4,20 € | 378,00 € |
| 498 | Conductor XLPE 3x4 | 4,50 € | 2.241,00 € |
| 14 | Conductor XLPE 3x6 | 4,70 € | 65,80 € |
| 4 | Conductor XLPE 3x10 | 4,90 € | 19,60 € |
| 20 | Conductor XLPE 3x16 | 5,20 € | 104,00 € |
| 840 | Conductor XLPE 5x2,5 | 7,80 € | 6.552,00 € |
| 20% | Descuento Conductor XLPE 5x2,5 | 1,56 € | 1.310,40 € |
| 840 | Total Conductor XLPE 5x2,5 | 6,24 € | 5.241,60 € |
| 63 | Conductor XLPE 5x16 | 8,20 € | 516,60 € |
| 50 | Conductor XLPE 9x16 | 10,30 € | 515,00 € |
| 3 | Conductor RZ1-K-0.6/1kV 3x1,5 | 4,50 € | 13,50 € |

| | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|--------|---------------------------|
| 28 | Conductor RZ1-K-0.6/1kV 3x2,5 | 4,80 € | 134,40 € |
| 12 | Conductor RZ1-K-0.6/1kV 3x6 | 5,20 € | 62,40 € |
| 370 | Conductor RZ1-K-0.6/1kV 5x2,5 | 8,40 € | 3.108,00 € |
| <u>TOTAL Conductores</u> | | | <u>48.744,30 €</u> |

4.11 EQUIPOS DE AUTOMATIZACIÓN PLC

| | | | |
|--|-------------------------------------|-------------|----------------------------|
| 1 | Armario Eléctrico de Automatización | 450,00 € | 450,00 € |
| 1 | Software Foxboro Evo I/A Series | 25.000,00 € | 25.000,00 € |
| 1 | Server modelo H92 | 3.500,00 € | 3.500,00 € |
| 3 | Workstations modelo H92 | 1.500,00 € | 4.500,00 € |
| 4 | Monitor HP 23" | 250,00 € | 1.000,00 € |
| 6 | Switches de Comunicación | 750,00 € | 4.500,00 € |
| 24 | Cables de comunicación ModBus | 84,00 € | 2.016,00 € |
| 6 | FCP280 SCHNEIDER ELECTRIC | 11.000,00 € | 66.000,00 € |
| 6 | Baseplate Horizontal FCP280 | 434,00 € | 2.604,00 € |
| 18 | Tarjetas FBM200 de comunicación | 670,00 € | 12.060,00 € |
| 36 | Baseplate Tarjetas de comunicación | 122,00 € | 4.392,00 € |
| 36 | Cables tarjetas de comunicación FBM | 76,00 € | 2.736,00 € |
| <u>TOTAL EQUIPOS AUTOMATIZACIÓN</u> | | | <u>128.758,00 €</u> |

4.12 CLIMATIZACIÓN

(en m) 4.12.1 Material de chapa

| | | | |
|-----|---|---------|------------|
| 150 | Suministros y montaje de conductos chapa galvanizada, aislado interiormente con espuma elastomérica | 42,00 € | 6.300,00 € |
| 12 | Lonas antivibratorias para salida de máquinas | 24,00 € | 288,00 € |
| 20 | Rejilla de Impulsión/Retorno con regulación color aluminio | 81,00 € | 1.620,00 € |

4.12.2 Maquinaria de climatización

| | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------|---------------------------|
| 1 | Climatizador Compact Inverter UU18WC | 2.400,00 € | 2.400,00 € |
| 1 | Unidad Exterior Enfriadora LG UB18C | 1.800,00 € | 1.800,00 € |
| 3 | Split de pared KAYSUN 3100 Frig. | 650,00 € | 1.950,00 € |
| <u>TOTAL CLIMATIZACIÓN</u> | | | <u>14.358,00 €</u> |

Como se puede apreciar todos los componentes están separados y agrupados de forma que sea más fácil entender el coste de cada material y las unidades que se necesitan de cada uno.

CAPÍTULO 3:

PRESUPUESTO TOTAL

Tabla 17. Presupuesto total del proyecto de la estación de trenes.

| PRESUPUESTO TOTAL | |
|---------------------------------------|---------------------|
| Total Obra Civil | 9.563,00 € |
| Total Aparamenta de Alta Tensión | 31.739,00 € |
| Total Transformadores | 16.375,00 € |
| Total Equipos de Baja Tensión | 1.695,00 € |
| Total Sistema de Puesta a tierra | 3.468,03 € |
| Total Varios | 1.254,00 € |
| Total Otras fuentes de energía | 10.220,34 € |
| Total Componentes Eléctricos | 77.853,50 € |
| Total Cuadros y Subcuadros eléctricos | 15.600,00 € |
| Total Conductores | 48.744,30 € |
| Total Equipos Automatización | 128.758,00 € |
| Total Climatización | 14.358,00 € |
| TOTAL DE EJECUCIÓN DE MATERIAL | 359.628,17 € |

| | Horas | Total | Precio pagado por hora |
|---|--------------|---------------------|------------------------------|
| Total Grúa | 1600 | 12.800,00 € | 8,00 € |
| Total Transporte | 480 | 3.360,00 € | 7,00 € |
| Total Puesta en Marcha | 8 | 96,00 € | 12,00 € |
| Legalización Instalación | 3 | 30,00 € | 10,00 € |
| TOTAL TRANSPORTES Y NORMATIVA | | 16.286,00 € | |
| Costes de Ingeniería | 1280 | 26.880,00 € | 21,00 € |
| Costes de Arquitectura | 1280 | 23.040,00 € | 18,00 € |
| Costes Montaje Instalaciones | 1600 | 16.000,00 € | 10,00 € |
| TOTAL MANO DE OBRA | | 65.920,00 € | |
| TOTAL EJECUCIÓN OBRA | | 441.834,17 € | |
| Imprevistos (%) | 3,00 | 13.255,03 € | |
| IVA (%) | 21,00 | 92.785,18 € | |
| TOTAL PRESUPUESTO | | 547.874,37 € | |
| Duración de proyecto | 2000 | OCHO MESES | |
| <p>El presupuesto asciende a la cantidad de:</p> <p>CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS</p> <p>La oferta de este presupuesto tendrá una validez de 6 meses, que en caso de no aceptarse se propondrá un nuevo presupuesto con otras condiciones</p> | | | |

En esta última tabla se puede observar las horas que trabajarán aproximadamente tanto los operarios como los ingenieros, y se contará con un 3% del total de la obra para imprevistos.

La elaboración de este proyecto tendrá un coste total de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS y tendrá un período de validez de 6 meses. En caso de no aceptarse se propondrá un nuevo presupuesto con otras condiciones.



Escola Universitària d'Enginyeria
Tècnica Industrial de Barcelona
Consorci Escola Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Estudio Básico de Seguridad y Salud

"INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA ESTACIÓN DE TRENES"

TFG presentado para optar al título de GRADO en
INGENIERÍA ELÉCTRICA
por **Alejandro Guerrero Abasto**

Barcelona, 11 de Octubre de 2016

Director: Rodolfo Oseira Goas
Departamento de EE (D9.9)
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

ÍNDICE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

| | |
|--|----------|
| CAPÍTULO 1: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD | 2 |
| 1.1 Objeto..... | 2 |
| 1.2 Características Generales de la Obra | 3 |
| 1.3 Riesgos Laborales Evitables Completamente..... | 4 |
| 1.4 Riesgos Laborales No Eliminables Completamente | 5 |
| 1.5 Trabajos Laborales Especiales | 9 |
| 1.6 Instalaciones Provisionales y Asistencia Sanitaria..... | 9 |
| 1.7 Previsiones para Trabajos Posteriores | 10 |
| 1.8 Normas de Seguridad Aplicables en la Obra | 10 |

CAPÍTULO 1:

ESTUDIO BÁSICO DE

SEGURIDAD Y SALUD

1.1 Objeto

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997 (y modificaciones según RD 604/2006), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Así mismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995 (y modificaciones según RD 604/2006), de prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación

con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

1.2 Características Generales de la Obra

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

Descripción de la obra y situación.

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recogen en el documento de Memoria del presente proyecto.

Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

Suministro de agua potable.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc. En el caso de que esto no sea posible, dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.

Servicios higiénicos.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

Servidumbre y condicionantes.

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

1.3 Riesgos Laborales Evitables Completamente

La siguiente relación de riesgos laborales que se presentan, son considerados totalmente evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes: Neutralización de las instalaciones existentes.
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

1.4 Riesgos Laborales No Eliminables Completamente

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera relación se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes, a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

Toda la obra.

a) Riesgos más frecuentes:

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de objetos sobre terceros
- Choques o golpes contra objetos
- Fuertes vientos
- Ambientes pulvígenos
- Trabajos en condición de humedad
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (3 - 5 m) a líneas eléctricas de A.T.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas

- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento
- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura 2m
- Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra
- Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21^a - 113B
- Evacuación de escombros
- Escaleras auxiliares
- Información específica
- Grúa parada y en posición veleta

c) Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Casquetes antirruidos
- Gafas de seguridad
- Cinturones de protección

Movimientos de tierras.

a) Riesgos más frecuentes:

- Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno
- Caídas de materiales transportados
- Caídas de operarios al vacío
- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas
- Ruidos, Vibraciones
- Interferencia con instalaciones enterradas
- Electrocuciiones

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Observación y vigilancia del terreno.
- Limpieza de bolos y viseras
- Achique de aguas
- Pasos o pasarelas
- Separación de tránsito de vehículos y operarios
- No acopiar junto al borde de la excavación
- No permanecer bajo el frente de excavación
- Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)
- Acotar las zonas de acción de las máquinas
- Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos

Montaje y puesta en tensión.

Descarga y montaje de elementos prefabricados.

a) Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos contra objetos, elementos auxiliares o la propia carga.
- Precipitación de la carga.
- Proyección de partículas.
- Caídas de objetos.
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras o ruidos de la maquinaria.
- Choques o golpes.
- Viento excesivo.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Trayectoria de la carga señalizada y libre de obstáculos.
- Correcta disposición de los apoyos de la grúa.
- Revisión de los elementos elevadores de cargas y de sus sistemas de seguridad.
- Correcta distribución de cargas.
- Prohibición de circulación bajo cargas en suspensión.

- Trabajo dentro de los límites máximos de los elementos elevadores.
- Apantallamiento de líneas eléctricas de A.T.
- Operaciones dirigidas por el jefe de equipo.
- Flecha recogida en posición de marcha.

Puesta en tensión.

a) Riesgos más frecuentes:

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Informar de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.
- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.

c) Protecciones individuales:

- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

1.5 Trabajos Laborales Especiales

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.
- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, se debe señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Uso de explosivos.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

1.6 Instalaciones Provisionales y Asistencia Sanitaria

La obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en el R.D. 1627/97 tales como vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave, lavabos con agua fría, caliente y espejo, duchas y retretes, teniendo en cuenta la utilización de los servicios higiénicos de forma no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente señalizado y de fácil acceso, con los medios necesarios para los primeros auxilios en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

La dirección de la obra acreditará la adecuada formación del personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios. Así como la de un Plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y la contratación de los servicios asistenciales adecuados (Asistencia primaria y asistencia especializada)

1.7 Previsiones para Trabajos Posteriores

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

En el Proyecto de Ejecución se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Los elementos que se detallan a continuación son los previstos a tal fin:

- Ganchos de servicio.
- Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)
- Barandilla en cubiertas planas.
- Grúas desplazables para limpieza de fachada.
- Ganchos de ménsula (pescantes)
- Pasarelas de limpieza.

1.8 Normas de Seguridad Aplicables en la Obra

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/ 2003 de 12 de diciembre, reforma de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre en materia en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo por el que se modifican los RD 1627/1997 y RD 39/1997.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.

- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.



Escola Universitària d'Enginyeria
Tècnica Industrial de Barcelona
Consorci Escola Industrial de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Pliego de Condiciones



TFG presentado para optar al título de GRADO en
INGENIERÍA ELÉCTRICA
por **Alejandro Guerrero Abasto**

Barcelona, 11 de Octubre de 2016

Director: Rodolfo Oseira Goas
Departamento de EE (D9.9)
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1: PLIEGO DE CONDICIONES | 2 |
| 1.1 Calidad de los Materiales | 2 |
| 1.2 Normas de Ejecución de las Instalaciones..... | 5 |
| 1.3 Pruebas Reglamentarias..... | 6 |
| 1.4 Condiciones de Uso, Mantenimiento y Seguridad | 6 |
| 1.5 Certificados y Documentación | 9 |
| 1.6 Libro de Órdenes | 9 |
| CAPÍTULO 2: FICHAS TÉCNICAS | 10 |

CAPÍTULO 1:

PLIEGO DE

CONDICIONES

1.1 Calidad de los Materiales

Obra Civil

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción prefabricada de hormigón modelo EHC36-3T1D.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

Aparamenta de Alta Tensión

La aparamenta de A.T. estará constituida por conjuntos compactos serie FLUSARC de Schneider Electric, equipados con dicha aparamenta, bajo envolvente única metálica, para una tensión admisible de 36 kV, acorde a las siguientes normativas:

- UNE-E ISO 90-3, UNE-EN 60420.
- UNE-EN 62271-102, UNE-EN 60265-1.
- UNE-EN 62271-200, UNE-EN 62271-105, IEC 62271-103, UNE-EN 62271-102.
- UNESA Recomendación 6407 B

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Los conjuntos compactos deberán tener una envolvente única con dieléctrico de hexafluoruro de azufre. Toda la aparamenta estará agrupada en el interior de una cuba (celda compacta) o varias cubas (celdas modulares) metálicas estancas rellenas de hexafluoruro de azufre con una sobrepresión de 0'3 bar sobre la presión atmosférica, sellada de por vida y acorde a la norma UNE-EN 62271-1.

En la parte inferior se dispondrá de una clapeta de seguridad que asegure la evacuación de las eventuales sobrepresiones que se puedan producir, sin daño ni para el operario ni para las instalaciones.

La seguridad de explotación será completada por los dispositivos de enclavamiento por candado existentes en cada uno de los ejes de accionamiento.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

| | |
|---|----------------|
| - Tensión nominal | 36 kV. |
| - Nivel de aislamiento: | |
| a) a la frecuencia industrial de 50 Hz | 70 kV ef.1mn. |
| B) a impulsos tipo rayo | 170 kV cresta. |
| - Intensidad nominal funciones línea | 630 A. |
| - Intensidad nominal funciones int.aut. | 630 A |
| - Intensidad nominal función ruptofusible | 400 A. |
| - Intensidad de corta duración admisible | 20 kA ef. 1s. |
| - Poder de cierre nominal sobre cortocircuito | 50 kA cresta. |

INTERRUPTORES

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra), a fin de asegurar la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y el seccionador de puesta a tierra.

El interruptor deberá ser capaz de soportar al 100% de su intensidad nominal más de 100 maniobras de cierre y apertura, correspondiendo a la categoría B según la norma UNE-EN 60265.

CORTACIRCUITOS-FUSIBLES

En la protección ruptorfusibles se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Los fusibles cumplirán la norma DIN 43-625 y la R.U. 6.407-B y se instarán en tres compartimentos individuales, estancos cuyo acceso estará enclavado con el seccionador de puesta a tierra, el cual pondrá a tierra ambos extremos de los fusibles.

INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

El interruptor automático y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato de tres posiciones (abierto, cerrado y puesto a tierra), a fin de asegurar la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y el seccionador de puesta a tierra.

El interruptor deberá ser capaz de soportar al 100% de su intensidad nominal más de 100 maniobras de cierre y apertura, correspondiendo a la categoría B según la norma UNE-EN 60265.

Transformadores

El transformador a instalar será trifásico, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en la memoria.

Equipos de Medida

No se prevé la instalación de ningún equipo de medida de la potencia y la energía para facturación.

1.2 Normas de Ejecución de las Instalaciones

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales

y en particular las de Endesa Distribución (Fuerzas Eléctricas de Cataluña - FECSA ENDESA).

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

1.3 Pruebas Reglamentarias

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

1.4 Condiciones de Uso, Mantenimiento y Seguridad

Cualquier trabajo u operación a realizar en el centro (uso, maniobras, mantenimiento, mediciones, ensayos y verificaciones) se realizarán conforme a las disposiciones generales indicadas en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

PREVENCIONES GENERALES

1)- Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

2)- Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

3)- En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

4)- No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

5)- No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

6)- Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

7)- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

PUESTA EN SERVICIO

8)- Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

9)- Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

SEPARACIÓN DE SERVICIO

10)- Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

11)- Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

12) Si una vez puesto el centro fuera de servicio se desea realizar un mantenimiento de limpieza en el interior de la aparamenta y transformadores no bastará con haber realizado el seccionamiento que proporciona la puesta fuera de servicio del centro, sino que se procederá además a la puesta a tierra de todos aquellos elementos susceptibles de ponerlos a tierra. Se garantiza de esta forma que en estas condiciones todos los elementos accesibles estén, además de seccionados, puestos a tierra. No quedarán afectadas las celdas de entrada del centro cuyo mantenimiento es responsabilidad exclusiva de la compañía suministradora de energía eléctrica.

13)- La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

PREVENCIONES ESPECIALES

14)- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

15) Para transformadores con líquido refrigerante (aceite éster vegetal) no podrá sobrepasarse un incremento relativo de 60K sobre la temperatura ambiente en dicho líquido. La máxima temperatura ambiente en funcionamiento normal está fijada, según norma CEI 76, en 40°C, por lo que la temperatura del refrigerante en este caso no podrá superar la temperatura absoluta de 100°C.

16)- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

1.5 Certificados y Documentación

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

1.6 Libro de Órdenes

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación.

En Sant Feliu de Llobregat (Barcelona), a 24 de Octubre de 2016.

Firmado: D. Alejandro Guerrero Abasto

CAPÍTULO 2:

FICHAS TÉCNICAS

Minera - up to 3 150 kVA



PW102308

Description

Mineral oil-immersed, 50 Hz, three-phase distribution transformers with the following characteristics:

- Hermetically sealed with integral filling
- Cover bolted to the tank
- ONAN
- Mineral oil in accordance with IEC 60296
- Indoor / outdoor use (depending on selected fittings and options)
- Anti-corrosion surface treatment: corrositivity category class C3, "Medium" durability (according to ISO 12944-2)
- Final colour RAL 7033

Standards

These transformers comply with standards:

- prEN 50588
- EN 60076
- Ecodesign regulation EU 548-2014

Standard fitting

- One 3 or 5 positions off-circuit tap changer on the cover, with padlocking facility
- 3 HV plug-in bushings (250 A / 24 kV) on the cover
- 4 LV flat-bars (from 250 kVA)
- 4 LV porcelain bushings (from 50 to 160 kVA)
- 4 bi-directional flat rollers lifting and untanking lugs
- 2 pulling eyes on the frame
- 2 earthing terminals on the cover
- 1 filling plug
- 1 draining device according to EN 50216-4 or DIN 42551
- 1 aluminium rating plate

Options

- Protection relays (DMCR® or DGPT2®) on the filling plug
- 1 free, thermometer pocket
- Control device in the thermometer pocket (pointer thermometer with 0 or 2 contacts max, 2-contact thermostat, etc.)
- 3 HV porcelain bushings (250 A)
- 4 LV porcelain bushings (from 250 kVA)
- LV, cable box IP21 or IP54
- Locking device for plug-in bushings (with or without lock)
- 3 mobile connectors for plug-in bushings – straight or elbow (cable characteristics must be specified)
- Liquid retention bund

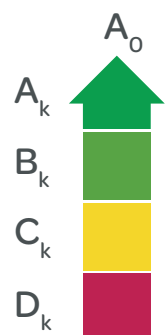
The above options concern usual cases and are not restrictive. For additional information, please consult Schneider Electric.

Ecodesign regulation EU 548-2014

- Maximal Loss levels
- Statement on Loss tolerances:
 - No tolerance on transformer design
 - 5% tolerance for end user checks
- Additional data requested on the name plates
 - Loss level and measured values
 - Type and weight of mail materials used
 - CE Marking is MANDATORY

Oil Type Transformers maximum loss levels according to Ecodesign:

- Insulation voltage MV \leq 24 kV & LV \leq 1.1 kV
 - $A_0 C_k \leq 1000$ kVA
 - $A_0 B_k > 1000$ kVA
- Insulation voltage: MV \leq 36 kV & LV \leq 1.1 kV
 - $A_0 + 15\% C_k + 10\% \leq 1000$ kVA
 - $A_0 + 15\% B_k + 10\% > 1000$ kVA



Electrical characteristics

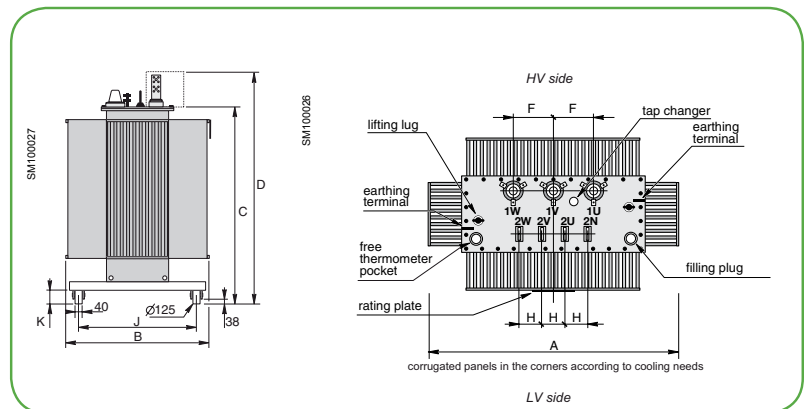
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------|----------|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Power (kVA) | 50 | 100 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 |
| Primary voltage (V) | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 |
| Isolation level (kV) up to | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Secondary voltage | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| HV tapping range (%) | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 |
| Vector group | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn |
| No-load losses (W) | 90 | 145 | 210 | 250 | 300 | 360 | 430 | 510 | 600 | 650 | 770 | 950 | 1200 | 1450 | 1750 |
| Load losses at 75oC (W) | 875 | 1475 | 2000 | 2350 | 2750 | 3250 | 3850 | 4600 | 5400 | 7000 | 9000 | 11000 | 14000 | 18000 | 22000 |
| Impedance voltage (%) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| HV bushings acc.DIN (porcelain) | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 |
| LV bushings acc.DIN (porcelain) | DT 250 | DT 250 | DT 400 | DT 630 | DT 630 | Dt 630 | Dt 630 | DT 1000 | DT 1000 | DT 2000 | DT 2000 | DT 3150 | DT 3150 | DT 3150 | DT 3150 |
| Max. altitude (m) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Max ambient temperature | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| MV/LV windings material | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al |

Dimensions and weights

Bushings are marked according to IEC standard.

D: Height over LV cable box
(optional accessory, compatible with HV plug-in bushings only).

Dimensions and weights are for guidance only.



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Rated power (kVA) | 50 | 100 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 |
| Dimensions (mm) - Length A | 1080 | 1080 | 1160 | 1180 | 1210 | 1260 | 1250 | 1320 | 1350 | 1600 | 1580 | 1810 | 2010 | 2180 | 2390 |
| - Width B | 740 | 740 | 760 | 760 | 780 | 800 | 800 | 930 | 930 | 990 | 1080 | 1080 | 1180 | 1350 | 1350 |
| - Height on cover C | 695 | 775 | 715 | 1025 | 855 | 1135 | 1005 | 1275 | 1275 | 1295 | 1445 | 1445 | 1595 | 1805 | 1967 |
| - Height on bushings D | 1080 | 1160 | 1100 | 1410 | 1240 | 1520 | 1390 | 1660 | 1620 | 1680 | 1830 | 1830 | 1980 | 2190 | 2420 |
| - Distance between HV bushings F | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 |
| - Distance between HV bushings H | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 165 | 165 | 220 |
| - Roller distance J | 520 | 520 | 520 | 520 | 520 | 670 | 670 | 670 | 670 | 670 | 820 | 820 | 820 | 1070 | 1070 |
| - Roller diam I | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 160 | 160 | 160 | 200 | 200 |
| - Roller K | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 117 | 117 | 117 | 140 | 140 |
| Total Weight (kg) | 580 | 740 | 1000 | 1090 | 1190 | 1430 | 1600 | 1880 | 2110 | 2520 | 3030 | 3170 | 3890 | 4800 | 5670 |
| Oil Weight (kg) | 198 | 192 | 195 | 231 | 252 | 290 | 315 | 376 | 398 | 501 | 601 | 611 | 670 | 895 | 1060 |

Electrical characteristics

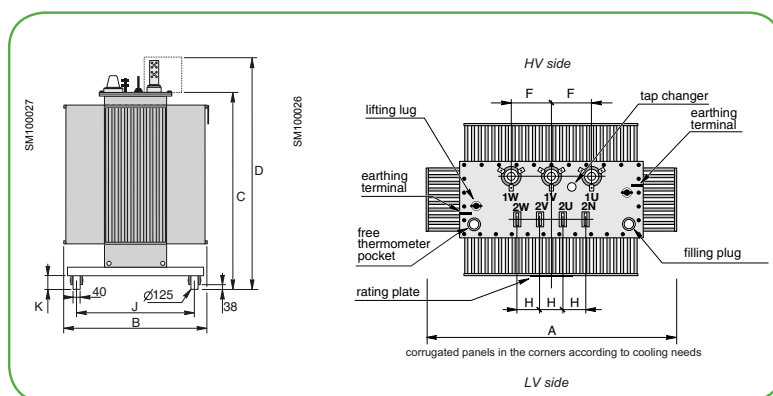
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Power (kVA) | 50 | 100 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 |
| Primary voltage (V) | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 |
| Secondary voltage | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 |
| Isolation level (kV) | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| HV tapping range (%) | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 |
| Vector group | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 |
| No-load losses (W) | 90 | 145 | 210 | 250 | 300 | 360 | 430 | 510 | 600 | 650 | 770 | 950 | 1200 | 1450 | 1750 |
| Load losses at 75°C (W) | 750 | 1250 | 1700 | 2017 | 2350 | 2800 | 3250 | 3900 | 4600 | 6000 | 7600 | 9500 | 12000 | 15000 | 18500 |
| Impedance voltage (%) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| HV bushings acc.DIN (porcelain) | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 |
| LV bushings acc.DIN (porcelain) | DT 250 | DT 250 | DT 400 | DT 630 | DT 630 | DT 630 | DT 630 | DT 1000 | DT 1000 | DT 2000 | DT 2000 | DT 3150 | DT 3150 | DT 3150 | DT 4500 |
| Max. altitude (m) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Max ambient temperature | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| MV/LV windings material | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al |

Dimensions and weights

Bushings are marked according to IEC standard.

D: Height over LV cable box
(optional accessory, compatible with HV plug-in bushings only).

Dimensions and weights are for guidance only.



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Rated power (kVA) | 50 | 100 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 |
| Dimensions (mm) - Length A | 1080 | 1080 | 1160 | 1180 | 1210 | 1260 | 1250 | 1320 | 1350 | 1600 | 1580 | 1810 | 2010 | 2180 | 2390 |
| - Width B | 740 | 740 | 760 | 760 | 780 | 800 | 800 | 930 | 930 | 990 | 1080 | 1080 | 1180 | 1350 | 1350 |
| - Height on cover C | 695 | 775 | 715 | 1025 | 855 | 1135 | 1005 | 1275 | 1275 | 1295 | 1445 | 1445 | 1595 | 1805 | 1967 |
| - Height on bushings D | 1080 | 1160 | 1100 | 1410 | 1240 | 1520 | 1390 | 1660 | 1620 | 1680 | 1830 | 1830 | 1980 | 2190 | 2420 |
| - Distance between HV bushings F | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 |
| - Distance between HV bushings H | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 165 | 165 | 220 |
| - Roller distance J | 520 | 520 | 520 | 520 | 520 | 670 | 670 | 670 | 670 | 670 | 820 | 820 | 820 | 1070 | 1070 |
| - Roller diam I | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 160 | 160 | 160 | 200 | 200 |
| - Roller K | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 117 | 117 | 117 | 140 | 140 |
| Total Weight (kg) | 580 | 740 | 1000 | 1090 | 1190 | 1430 | 1600 | 1880 | 2110 | 2520 | 3030 | 3170 | 3890 | 4800 | 5670 |
| Oil Weight (kg) | 198 | 192 | 195 | 231 | 252 | 290 | 315 | 376 | 398 | 501 | 601 | 611 | 670 | 895 | 1060 |

Electrical characteristics

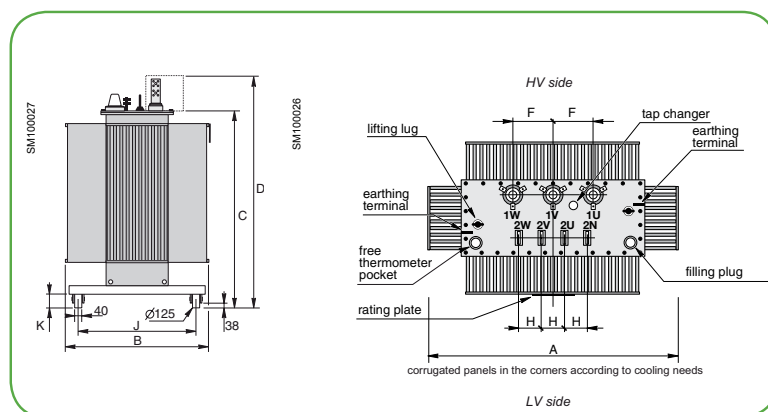
| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Power (kVA) | 50 | 100 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 |
| Primary voltage (V) | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 | 22000 |
| Secondary voltage | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 | 420 |
| Isolation level (kV) | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| HV tapping range (%) | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 |
| Vector group | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 | Dyn5 |
| No-load losses (W) | 90 | 145 | 210 | 250 | 300 | 360 | 430 | 510 | 600 | 650 | 770 |
| Load losses at 75°C (W) | 1100 | 1750 | 2350 | 2750 | 3250 | 3900 | 4600 | 5500 | 5600 | 8400 | 10500 |
| Impedance voltage (%) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| HV bushings acc.DIN (porcelain) | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 | DT 20/30 |
| LV bushings acc.DIN (porcelain) | DT 250 | DT 250 | DT 400 | DT 630 | DT 630 | Dt 630 | Dt 630 | DT 1000 | DT 1000 | DT 2000 | DT 2000 |
| Max. altitude (m) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Max ambient temperature | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| MV/LV windings material | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al |

Dimensions and weights

Bushings are marked according to IEC standard.

D: Height over LV cable box
(optional accessory, compatible with HV plug-in bushings only).

Dimensions and weights are for guidance only.



| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|
| Rated power (kVA) | 50 | 100 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 |
| Dimensions (mm) - Length A | 870 | 980 | 1110 | 1130 | 1120 | 1170 | 1230 | 1250 | 1460 | 1770 | 1880 |
| - Width B | 740 | 740 | 740 | 740 | 780 | 910 | 930 | 990 | 10100 | 1030 | 1160 |
| - Height on cover C | 925 | 965 | 1005 | 1045 | 1025 | 1045 | 1025 | 1235 | 1275 | 1295 | 1485 |
| - Height on bushings D | 1310 | 1350 | 1390 | 1430 | 1410 | 1430 | 1410 | 1620 | 1660 | 1680 | 1870 |
| - Distance between HV bushings F | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 |
| - Distance between HV bushings H | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| - Roller distance J | 520 | 520 | 520 | 520 | 520 | 670 | 670 | 670 | 670 | 670 | 820 |
| - Roller diam I | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 160 |
| - Roller K | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 92.5 | 117 |
| Total Weight (kg) | 460 | 650 | 940 | 1030 | 1020 | 1230 | 1360 | 1710 | 1970 | 2270 | 2990 |
| Oil Weight (kg) | 111 | 150 | 206 | 220 | 218 | 241 | 260 | 337 | 397 | 455 | 565 |

Electrical characteristics

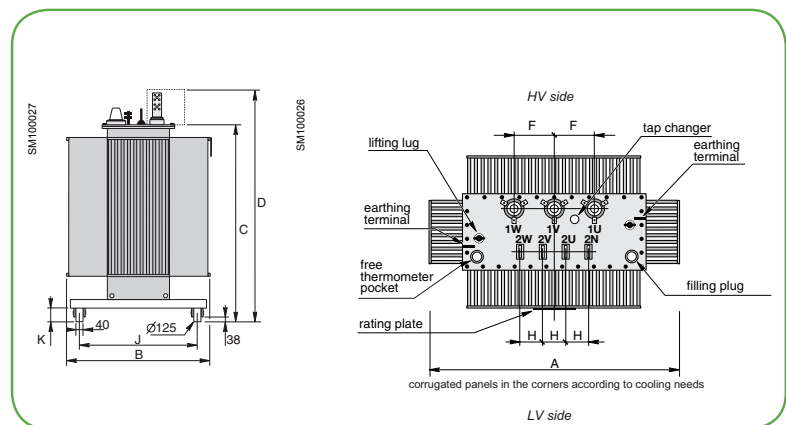
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Power (kVA) | 50 | 100 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 |
| Primary voltage (V) | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 |
| Isolation level (kV) up to | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Secondary voltage | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| HV tapping range (%) | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 | ±2x2,5 |
| Vector group | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn | Dyn |
| No-load losses (W) | 103 | 166 | 241 | 345 | 414 | 494 | 586 | 690 | 690 | 747 | 885 | 1092 | 1380 | 1667 | 2012 |
| Load losses at 75°C (W) | 962 | 1622 | 2200 | 3025 | 3575 | 4235 | 5060 | 5940 | 5940 | 7700 | 9900 | 12100 | 15400 | 19800 | 24200 |
| Impedance voltage (%) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| HV bushings acc.DIN (porcelain) | 400A | 400A | 400A | 400A | 400A | 400A | 400A | 400A | 400A | 400A | 400A | 400A | 400A | 400A | 400A |
| LV bushings acc.DIN (porcelain) | TMT 1/250 | TMT 1/250 | TMT 1/250 | TMT 1/250 | TMT 1/250 | TMT 1/250 | TMT 1/250 | TMT 1/250 | TMT 1/250 | TMT 1/250 | TMT 1/250 | TMT 1/250 | TMT 1/250 | TMT 1/250 | TMT 1/250 |
| Max. altitude (m) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Max ambient temperature | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| MV/LV windings material | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al | Al/Al |

Dimensions and weights

Bushings are marked according to IEC standard.

D: Height over LV cable box
(optional accessory, compatible with HV plug-in bushings only).

Dimensions and weights are for guidance only.

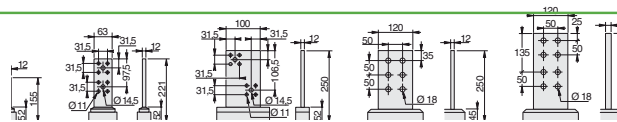


| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Rated power (kVA) | 50 | 100 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 |
| Dimensions (mm) - Length A | 910 | 1060 | 1060 | 1120 | 1350 | 1400 | 1310 | 1500 | 1480 | 1610 | 1720 | 1840 | 1920 | 2280 | 2390 |
| - Width B | 580 | 600 | 760 | 770 | 880 | 880 | 950 | 990 | 970 | 1000 | 1020 | 1050 | 1170 | 1260 | 1300 |
| - Height on cover C | 920 | 1010 | 1070 | 1180 | 1180 | 1280 | 1300 | 1340 | 1300 | 1340 | 1380 | 1420 | 1460 | 1720 | 1780 |
| - Height on bushings D | 1410 | 1500 | 1560 | 1670 | 1670 | 1770 | 1790 | 1830 | 1790 | 1830 | 1870 | 1910 | 1950 | 2210 | 2270 |
| - Distance between HV bushings F | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 | 265 |
| - Distance between HV bushings H | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 160 | 160 | 220 |
| - Roller distance J | 520 | 520 | 520 | 520 | 520 | 670 | 670 | 670 | 670 | 670 | 820 | 820 | 820 | 1070 | 1070 |
| - Roller diam I | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 | 125 |
| - Roller K | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 | 86 | 86 | 86 | 86 |
| Total Weight (kg) | 490 | 650 | 900 | 1130 | 1310 | 1540 | 1790 | 2220 | 2110 | 2390 | 2810 | 3150 | 3710 | 5100 | 5830 |
| Oil Weight (kg) | 100 | 130 | 190 | 235 | 265 | 300 | 345 | 415 | 430 | 460 | 565 | 610 | 720 | 995 | 1130 |

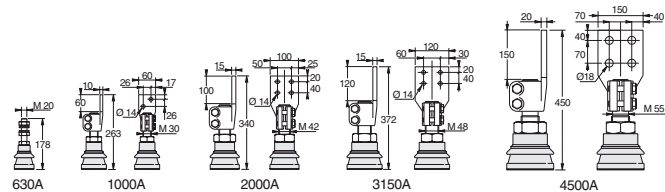
Terminations

| Rated current (A) | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| LV flat-bars | On request | | | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1250 | 1600 | 2500 | 2500 | 3150 | 5000 |
| LV porcelain bushings | 250 | 250 | 250 | 630 | 630 | 630 | 1000 | 1000 | 1000 | 2000 | 2000 | 2000 | 3150 | 3150 | 4500 |

LV Terminations

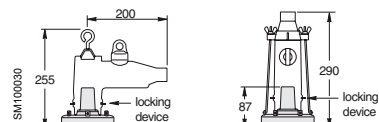


LV bus-bars terminations - EN 50387 (standard from 250 kVA)

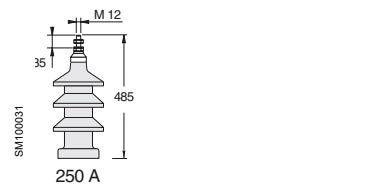


LV porcelain bushings - EN 50386 (in standard from 50 to 160 kVA - in option for other powers)

HV Terminations - EN 50180



HV plug-in bushings 250 A/24 kV (standard).



HV porcelain bushing 250 A (option)

GRUPOS ELECTRÓGENOS KAISER KAISER SERIE TG62 T 50Hz

Potencia principal 50kw/62kva
Voltaje disponible 380/220v, 440/230v, 415/240v

Normativas de calidad

Todos nuestros grupos electrógenos disponen de los siguientes certificados de calidad: GB/T2820, GB1105, YD/T502, ISO3046, ISO8525, ISO8525-3-5-6.

Pruebas en fábrica

Todos los grupos electrógenos son sometidos a pruebas de carga durante 2 horas al 0%, 25%, 50%, 75%, 100% y 110% de su potencia total antes de la entrega al cliente, todas las protecciones, controles y funciones son simuladas siguiendo el protocolo de la normativa eléctrica del país de destino, adjuntando un certificado de calidad a cada grupo electrógeno.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL GRUPO ELECTRÓGENO

| GRUPO ELECTRÓGENO DIESEL | | |
|-----------------------------|------------------------------|----------------|
| MODELO | TG62 T | |
| Revoluciones / frecuencia | 1500 rpm /50 Hz | |
| Potencia principal (KW/KVA) | 50 / 62 | |
| Voltaje, fases y cableado | 400/230V, 3 fases y 4 cables | |
| Factor de potencia | 1/220 0.8/380 | |
| Tipo insonorización | Abierto | Insonorizado |
| Dimensiones(L*W*H)(mm) | 2100*920*1400 | 2300*1100*1400 |
| Peso (kg) | 850 | 1080 |

Observaciones de rendimiento (Funcionamiento en altitud $\leq 1500\text{m}$, Temperatura ambiente $\leq 40\text{C}^\circ$). Si la altura es superior a 1500m, cada 100m causará un decremento del 1%.

Potencia Principal

Estas observaciones son aplicables en aplicaciones de potencia continua (con cargas variables). No existe limitación de funcionamiento, pero el grupo electrógeno no debe sobrecargarse durante más de 1 hora cada 12 horas.

Potencia Standby

Estas especificaciones son aplicables para usos de potencia continua (con cargas variables) en el caso de un fallo repentino de tensión. La sobrecarga no está contemplada en estas especificaciones. El alternador está preparado para soportar las especificaciones anteriores (definido en ISO8528-3) a 27C° .

| MOTOR DIESEL | |
|-------------------------|---------------|
| MARCA MOTOR | KAISER |
| Modelo del motor | TGR4105IZD |

| | | |
|------------------------------|---|----------------------|
| Características motor | 4 cilindros, refrigerado por agua, 4 tiempos, inyección directa | |
| Máxima potencia (kw) | 65 | |
| Aspiración | turboaspirada | |
| Bore(mm)×Stroke (mm) | 105 x 125 | |
| Ratio de compresión | 17:1 | |
| Consumo (g/kw.h) | ≤ 230 | |
| Desplazamiento | 4,33 | |
| Refrigeración | refrigerado por agua con radiador | |
| Sistema de arranque (V) | eléctrico 24 | |
| Ajuste velocidad motor | mecánico | |
| Nivel sonoro (A) @ 7m | ≤98dBA(abierto) | ≤70dBA(insonorizado) |

| ALTERNADOR | |
|--------------------------|-----------------|
| ALTERNATOR | KAISER |
| Modelo alternator | TGTF50KW |
| Autoexcitado | sin escobillas |
| Tipo aislamiento | H |
| Tipo de protección | 3 2 P I |
| Tipo de conexión | Re-conectable |
| Regulación de voltage | ≤1.5% |
| Dispersión de onda | <1.5% |
| THF/TIF | <2%/50% |

| PANEL DE CONTROL |
|--|
| <p>AC/DC Panel de control con las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Botón paro de emergencia ↪ Voltímetro y selector de fase ↪ Amperímetro y selector de fase ↪ Frecuencímetro ↪ Controlador con selección para autoarranque, AMF con las siguientes funciones: <ul style="list-style-type: none"> ☒ Paro y marcha ☒ Contador de horas ☒ Monitor de temperatura del motor con alarma configurable ☒ Monitor de velocidad del motor con alarma configurable ☒ Monitor de presión de aceite con alarma configurable ☒ Alarmas configurables para funcionamientos anormales. |

EQUIPAMIENTO DE SERIE Y OPCIONAL

| Artículo | Estándar | Opcional |
|-----------------------------------|---|---|
| Sistema entrada aire | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Filtro aire alta gama ✧ Indicador de servicio | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Precalentador |
| Sistema refrigeración | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Radiador preparado para funcionamiento a 50° ✧ Válvula de desagüe ✧ Protección para ventilador y correas | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Sensor de falta de agua refrigerante ✧ Arranque remoto |
| Sistema de escape | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Tubo escape silenciado de acero | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Silenciador residencial a 35dB |
| Tipo automatismo | <ul style="list-style-type: none"> ✧ DKG507 AMF Panel de control ✧ DSE702 Panel de arranque automático | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Panel de control remoto ✧ Panel de transferencia manual ✧ Panel de transferencia automática ✧ Panel sincronización automática ✧ Panel sincronización manual |
| Alternador y protección eléctrica | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Aislamiento clase H ✧ Regulación automática de voltaje ✧ Protección IP23 ✧ Protección eléctrica "DELIXI" | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Alternador alta gama sobredimensionado ✧ Circuito refrigeración ampliado ✧ PMG o AREP ✧ Protección eléctrica ABB system |
| Sistema lubricación | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Filtro de aceite alta gama ✧ Válvulas de drenaje de aceite ✧ Alarma de presión de aceite | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Cebado manual de gasoil ✧ Precalentador del lubricante |
| Sistema combustible | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Filtro de gasoil con separador de agua integrado ✧ Depósito con 15h de autonomía | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Doble depósito de emergencia ✧ Opción de llenado automático de combustible ✧ Sensor de bajo nivel de combustible |
| Arranque / Sistema de carga | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Alternador de carga de baterías ✧ Motor de arranque de 24V ✧ Desconector de baterías | <ul style="list-style-type: none"> ✧ Batería sin mantenimiento |

Sello Distribuidor

Kaiser Generadores S.L B-65218604
 Polígono Industrial Font del Radium
 C/ Severo Ochoa nº 49, 08403
 Granollers
 España
www.kaisergeneradores.com



De acuerdo con nuestra política de continuo desarrollo nos reservamos el derecho a cambiar las especificaciones sin previo aviso.

Life Is On

Schneider
Electric

VarSet Easy



La familia crece...
Compensación de energía reactiva

schneider-electric.com/es

La familia crece... ahora hasta los 600Kvar

VarSet 400V STD 7.5-600Kvar



Varset Easy

Confianza
para tu instalación



Varset Easy

Seguridad
garantizada



Varset Easy

La calidad
de un líder



Varset Easy

La sencillez a la
mínima expresión

... atrévete y descubre
un trailer “de cine”

Ya no tienes excusa, compensar
energía reactiva nunca fue tan...



Además, ... ¡¡toda la oferta VarSet Easy en la app See-kvar!!

Descárgate See-kvar

¡La primera app que te ayuda a eliminar los recargos
por exceso de reactiva!

- Calcula en sólo cuatro pasos las necesidades de energía reactiva de cualquier instalación de forma sencilla e intuitiva, eliminando el recargo por exceso de reactiva.
- Sabrás el ahorro estimado, el equipo adecuado y el retorno de la inversión previsto.



Available on the
App Store

ANDROID APP ON
Google play

VarSet Easy...

Compensación automática

400V / 50 Hz • VarSet Easy • Para redes no polucionadas por armónicos



Características Generales

Características Eléctricas

| | |
|---------------------------------------|--|
| Tensión nominal | 400V - 50Hz |
| Conexión | Trifásico |
| Pérdidas | < 2 W/kvar |
| Máxima sobrecarga admisible | 1.36 In para redes no polucionadas por armónicos |
| Máxima sobretensión admisible | 1.1 x Un, 8 h cada 24 h |
| Protección sobrecarga | Mediante THDu gestionado por el regulador |
| Tensión de aislamiento | 500V hasta 30kvar, y 690V desde 37 kvar |
| Tensión asignada soportada al impulso | 8kV |

Protección de cabecera

| | |
|--|---|
| Sin interruptor automático en la batería | Embarrado de potencia En el cuadro de Baja Tensión, debe preverse una salida para proteger la batería de condensadores, que se realizará bien con un interruptor automático o fusibles y dimensionados entre 1.5 y 1,8 la In de la batería de condensadores. |
| Con interruptor automático en la batería | Easypact CVS hasta 300 kvar, y Compact NSX desde 300 kvar Mando rotativo |

Escalón

| | |
|----------------------------|--|
| Condensadores | EasyCan 400V - 50Hz Tensión nominal : 415V Máxima sobrecarga admisible : 1.5 In Sistema de protección por sobrepresión Resistencia de descarga 50V - 1 min |
| Contacto | Contacto serie Tesys específico para la maniobra de condensadores |
| Interruptor automático (*) | Interruptor automático Easy Pact CVS |

(*) Nota muy importante: Solo los equipos de 125, 150, 175 y 200 kvar incorporan protección externa por escalón o grupo de escalones

Control de Temperatura

| | |
|--|---|
| | Hasta 200 kvar directo desde 225 kvar con el regulador Varlogic NR6/NR12 |
|--|---|

Instalación

| | |
|--------------------|--|
| Tensión auxiliar | hasta 200 kvar, necesidad tensión auxiliar externa 230Vca desde 225 kvar, transformador incluido 400/230V |
| TI no incluido | 5VA - secundario 5A Debe de ser instalado aguas arriba de la carga y la batería de condensadores |
| Contacto generador | Disponible contacto para interactuar con el grupo electrógeno |
| Contacto de alarma | Disponible, señal de aviso en remoto |

Certificaciones medioambientales

| |
|---|
| Cumplimiento Rhos, plantas certificadas 14001, Perfil medioambientes de producto disponible |
|---|





1 2 Imágenes del equipo de 175 Kvar

3 4 Imágenes del equipo de 50 Kvar

Cuadro de baja tensión

Debe preverse una salida para proteger la batería de condensadores, que se realizará bien con un interruptor automático o fusibles y dimensionados entre 1,5 y 1,8 la In de la batería de condensadores.

Hasta 200kvar

| Referencia | Q (kvar) | Descripción | Regulación | Dimensiones | P.V.R. |
|--|----------|--|-------------|------------------|---------|
| Con interruptor automático en cabecera | | | | | |
| VLVAEW0L007A40AA | 7,5 | VarSet Easy 7.5 kvar 400V 2,5+5 con Int. Auto. cabecera | 2,5+5 | 600 x 500 x 250 | 739 € |
| VLVAEW0L015A40AA | 15 | VarSet Easy 15 kvar 400V 5+10 con Int. Auto. cabecera | 5+10 | 600 x 500 x 250 | 765 € |
| VLVAEW0L017A40AA | 17,5 | VarSet Easy 17.5 kvar 400V 2,5+5+10 con Int. Auto. cabecera | 2,5+5+10 | 600 x 500 x 250 | 943 € |
| VLVAEW0L020A40AA | 20 | VarSet Easy 20 kvar 400V 5+5+10 con Int. Auto. cabecera | 2x5+10 | 600 x 500 x 250 | 984 € |
| VLVAEW0L025A40AA | 25 | VarSet Easy 25 kvar 400V 5+10+10 con Int. Auto. cabecera | 5+2x10 | 600 x 500 x 250 | 1014 € |
| VLVAEW0L030A40AA | 30 | VarSet Easy 30 kvar 400V 5+10+15 con Int. Auto. cabecera | 5+10+15 | 600 x 500 x 250 | 1.122 € |
| VLVAEW0L037A40AA | 37,5 | VarSet Easy 37.5 kvar 400V 7,5+15+15 con Int. Auto. cabecera | 7,5+2x15 | 600 x 500 x 250 | 1.275 € |
| VLVAEW0L045A40AA | 45 | VarSet Easy 45 kvar 400V 7,5+15+22,5 con Int. Auto. cabecera | 7,5+15+22,5 | 600 x 500 x 250 | 1.300 € |
| VLVAEW0L050A40AA | 50 | VarSet Easy 50 kvar 400V 10+20+20 con Int. Auto. cabecera | 10+2x20 | 600 x 500 x 250 | 1.407 € |
| VLVAEW1L060A40AA | 60 | VarSet Easy 60 kvar 400V 10+20+30 con Int. Auto. cabecera | 10+20+30 | 800 x 600 x 250 | 1.555 € |
| VLVAEW1L070A40AA | 70 | VarSet Easy 70 kvar 400V 10+20+40 con Int. Auto. cabecera | 10+20+40 | 800 x 600 x 250 | 1.643 € |
| VLVAEW1L075A40AA | 75 | VarSet Easy 75 kvar 400V 15+30+30 con Int. Auto. cabecera | 15+2x30 | 800 x 600 x 250 | 1.754 € |
| VLVAEW1L082A40AA | 82,5 | VarSet Easy 82.5 kvar 400V 7,5+15+2x30 con Int. Auto. cabecera | 7,5+15+2x30 | 800 x 600 x 250 | 1.764 € |
| VLVAEW1L090A40AA | 90 | VarSet Easy 90 kvar 400V 15+15+30+30 con Int. Auto. cabecera | 2x15+2x30 | 800 x 600 x 250 | 1.805 € |
| VLVAEW1L100A40AA | 100 | VarSet Easy 100 kvar 400V 20+40+40 con Int. Auto. cabecera | 20+2x40 | 800 x 600 x 250 | 1.861 € |
| VLVAEW2L125A40AA | 125 | VarSet Easy 125 kvar 400V 25+50+50 con Int. Auto. cabecera | 25+2x50 | 1000 x 800 x 300 | 3.231 € |
| VLVAEW2L150A40AA | 150 | VarSet Easy 150 kvar 400V 25+25+50+50 con Int. Auto. cabecera | 2x25+2x50 | 1000 x 800 x 300 | 3.508 € |
| VLVAEW2L175A40AA | 175 | VarSet Easy 175 kvar 400V 25+50+50+50 con Int. Auto. cabecera | 25+3x50 | 1000 x 800 x 300 | 4.029 € |
| VLVAEW2L200A40AA | 200 | VarSet Easy 200 kvar 400V 25+25+3x50 con Int. Auto. cabecera | 2x25+3x50 | 1000 x 800 x 300 | 4.702 € |

Recuerde...

Según el REBT, ITC-BT 48 los aparatos de corte y protección de los condensadores deberán soportar en régimen permanente de 1,5 a 1,8 veces la In asignada a cada condensador.

| Características | Hasta 200kvar | Más de 200kvar |
|---|--|---|
| Tensión nominal | 400V - 50Hz | |
| Tolerancia capacidad | -5%, +10% | |
| Int. asignada de corta duración admisible (kA ef) | Icw = 30kA/1s para los equipos sin protección de cabecera incluida | |
| Poder de corte | Hasta 30 kvar Icc = 15 kA Resto Icc = 35 kA | Icc=35 kA para equipos con interruptor automático de cabecera |
| Máxima sobrecarga admisible | 1.36 In para redes no polucionadas por armónicos | |
| Máxima sobretensión admisible | 1.1 x Un, 8 h cada 24 h | |
| Seguridad | Protección contra contactos directos con la puerta abierta | |
| Grado de protección | IP31 | |
| Color | RAL 7035 | |
| Componentes | Condensador Varplus Easy Can Regulador Varlogic RT6 Contactores Tesys Envolvente tipo Espacial Interruptores automáticos Easy Pact CVS | Condensador Varplus Easy Can Regulador Varlogic NR6 / NR12 Contactores Tesys Envolvente Espacial Interruptores automáticos Easy Pact CVS o Compact NSX (solo en los equipos con IA en cabecera) |
| Grado de resistencia mecánica | IK10 | |
| Instalación | Interior | |
| Temperatura ambiente | -5 °C a 45 °C | |
| Temperatura media diaria | +35 °C máx. | |
| Fabricados conforme | CEI 61921, CEI 61439-1/2 | |

Más de 200kvar

| Referencia | Q (kvar) | Descripción | Regulación | Dimensiones | P.V.R. |
|--|----------|---|------------|------------------|----------|
| Con interruptor automático en cabecera | | | | | |
| VLVAF3L225A40A | 225 | VarSet Easy 225 kvar 400V 25+4x50 con Int. Auto. cabecera | 25+4x50 | 1100 x 800 x 400 | 5.031 € |
| VLVAF3L250A40A | 250 | VarSet Easy 250 kvar 400V 2x25+4x50 con Int. Auto. cabecera | 2x25+4x50 | 1100 x 800 x 400 | 5.417 € |
| VLVAF3L275A40A | 275 | VarSet Easy 275 kvar 400V 25+5x50 con Int. Auto. cabecera | 25+5x50 | 1100 x 800 x 400 | 5.646 € |
| VLVAF3L300A40A | 300 | VarSet Easy 300 kvar 400V 6x50 con Int. Auto. cabecera | 6x50 | 1100 x 800 x 400 | 6.865 € |
| VLVAF5L350A40A | 350 | VarSet Easy 350 kvar 400V 7x50 con Int. Auto. cabecera | 7x50 | 2200 x 800 x 600 | 8.698 € |
| VLVAF5L400A40A | 400 | VarSet Easy 400 kvar 400V 8x50 con Int. Auto. cabecera | 8x50 | 2200 x 800 x 600 | 9.000 € |
| VLVAF5L450A40A | 450 | VarSet Easy 450 kvar 400V 9x50 con Int. Auto. cabecera | 9x50 | 2200 x 800 x 600 | 10.365 € |
| VLVAF5L500A40A | 500 | VarSet Easy 500 kvar 400V 10x50 con Int. Auto. cabecera | 10x50 | 2200 x 800 x 600 | 11.198 € |
| VLVAF5L550A40A | 550 | VarSet Easy 550 kvar 400V 11x50 con Int. Auto. cabecera | 11x50 | 2200 x 800 x 600 | 11.635 € |
| VLVAF5L600A40A | 600 | VarSet Easy 600 kvar 400V 12x50 con Int. Auto. cabecera | 12x50 | 2200 x 800 x 600 | 12.479 € |
| Sin interruptor automático en cabecera | | | | | |
| VLVAF3L225A40B | 225 | VarSet Easy 225 kvar 400V 25+4x50 | 25+4x50 | 1100 x 800 x 400 | 4.490 € |
| VLVAF3L250A40B | 250 | VarSet Easy 250 kvar 400V 2x25+4x50 | 2x25+4x50 | 1100 x 800 x 400 | 4.685 € |
| VLVAF3L275A40B | 275 | VarSet Easy 275 kvar 400V 25+5x50 | 25+5x50 | 1100 x 800 x 400 | 4.911 € |
| VLVAF3L300A40B | 300 | VarSet Easy 300 kvar 400V 6x50 | 6x50 | 1100 x 800 x 400 | 5.771 € |
| VLVAF5L350A40B | 350 | VarSet Easy 350 kvar 400V 7x50 | 7x50 | 2200 x 800 x 600 | 7.323 € |
| VLVAF5L400A40B | 400 | VarSet Easy 400 kvar 400V 8x50 | 8x50 | 2200 x 800 x 600 | 7.708 € |
| VLVAF5L450A40B | 450 | VarSet Easy 450 kvar 400V 9x50 | 9x50 | 2200 x 800 x 600 | 8.958 € |
| VLVAF5L500A40B | 500 | VarSet Easy 500 kvar 400V 10x50 | 10x50 | 2200 x 800 x 600 | 9.271 € |
| VLVAF5L550A40B | 550 | VarSet Easy 550 kvar 400V 11x50 | 11x50 | 2200 x 800 x 600 | 9.833 € |
| VLVAF5L600A40B | 600 | VarSet Easy 600 kvar 400V 12x50 | 12x50 | 2200 x 800 x 600 | 10.667 € |

Life Is On



Schneider Electric

Schneider Electric España, S.A.
Bac de Roda, 52, edificio A · 08019 Barcelona
Tel: 934 843 100
Fax: 934 843 200

www.schneider-electric.com

Marzo 2016
ESMKT03204C16

©2016 Schneider Electric. Todos los derechos reservados.
Schneider Electric, EcoXpert y Life Is On son marcas comerciales propiedad de Schneider Electric Industries SAS o de sus filiales.



ESMKT03204C16

Catálogo de Productos

La vida inspira el diseño de nuestros ascensores



Siempre a su altura



Tras más de cuarenta años de dedicación, Eninter puede ofrecer hoy día las mejores y más competitivas soluciones que demanda nuestro sector, poniendo en el mercado productos de altísima calidad, creados y desarrollados en nuestras instalaciones y por un equipo humano altamente especializado. Gracias a ello, nuestro trabajo cuenta con la aprobación de reconocidos arquitectos y constructores, dando satisfacción a millones de usuarios que todos los días utilizan y disfrutan de la calidad y el confort que proporcionan nuestros productos. Un esfuerzo y una vocación que nos permite hacer frente al reto de superarnos cada día.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dámaso Martínez', written over a horizontal line.

Dámaso Martínez

Cifras que hablan de nuestra vocación de superación

La historia de Eninter es el relato de una constante superación. Las cifras que a continuación se detallan son el fiel reflejo de esta vocación que ha llevado a Eninter a convertirse en una de las primeras empresas del sector.

1.973

experiencia contrastada

10.000

ascensores nuevos instalados

1.600

proyectos de rehabilitación

525

profesionales que trabajan para usted

10.000m²

de fabricación propia

50.000.000€

de facturación

I+D 500.000€

de inversión anual

9001-9002
14001

calidad total

Soluciones que dan respuesta a las más diversas necesidades

Eninter le ofrece las más diversas soluciones, diseñadas para satisfacer las exigencias que el mundo actual demanda. Eninter investiga, crea y diseña productos comprometidos con el medioambiente y con el confort y bienestar de las personas.



| | | | |
|--|---------------------------------------|--|-----------------------------------|
| | Obra nueva 6-9 | | Sustituciones integrales 18-21 |
| | Grandes cargas 10 | | Cabinas y accesorios 22-33 |
| | Accesibilidad 11 | | Ascensor unifamiliar 31 |
| | Escaleras y pasillos móviles 12-13 | | Características técnicas 38-42 |
| | Rehabilitación 14-17 | | |

Obra nueva



Clínica Ivan Mañero. Barcelona.

Eninter, a la altura de sus proyectos

En Eninter, arquitectos y constructores siempre encontrarán el modelo de ascensor que mejor se adapta a sus más exigentes demandas, con la seguridad de que, con todos ellos, conseguirán el confort que hoy día exigen los usuarios.

Los productos de Eninter son reconocidos por su alta calidad, cuidado diseño y seguridad.



“El motivo por el que recurro siempre a Eninter es por la tranquilidad de saber que encontraré la solución que mejor se adapta en todos los sentidos a mi proyecto”.

Guillermo Muñoz - Arquitecto

Una respuesta para cada demanda

El uso del ascensor se ha impuesto en los más diversos espacios y para todo tipo de usos y actividades. Eninter da satisfacción a estas nuevas demandas con productos y diseños que están entre los más eficaces del momento.



Montacargas

- Velocidad máx. hasta 1 m/s
- Carga nominal hasta 6.000 Kg
- Suspensión cadenas
- Recorrido hasta 30 m
- Foso estándar 1.200 mm



Montacoches

- Velocidad máx. hasta 0,5 m/s
- Carga nominal hasta 5.000 Kg
- Suspensión cables/cadenas
- Recorrido hasta 20 m
- Foso estándar 1.200 mm



Montacamillas

- Velocidad máx. hasta 1,2 m/s
- Carga nominal de 1.000 a 1.600 Kg
- Suspensión 2:1
- Recorrido hasta 30 m
- Foso estándar 1.200 mm



Plataforma de carga

- Velocidad max. hasta 0,2 m/s
- Carga nominal hasta 10.000 kg
- Suspensión Cadenas
- Recorrido hasta 12 m.
- Foso estándar 150 mm.

Objetivo: La accesibilidad

Salvar barreras, facilitar la movilidad, ahorrar esfuerzos, es nuestro gran reto. Para ello Eninter también dispone de: Plataforma para minusválidos, Salvaescaleras circulares, Salvaescaleras rectos, Montaplatos,...



Plataforma Salvaescaleras Vertical

- Velocidad máx. hasta 0,15 m/s
- Carga nominal hasta 400 kg*
- Recorrido hasta 3 m.
- Alimentación Monofásico 220 V.
- Consumo de 0,6 a 1 Kw



Plataforma Salvaescaleras Curva

- V. Max de 0,10 a 0,15 m/s
- Carga Nominal hasta 250 kg
- Recorrido útil hasta 20 m.
- Alimentación Monofásico 220 V.
- Consumo 1 Kw



Plataforma Salvaescaleras Recta

- V. Máxima hasta 0,08 m/s
- Carga Nominal hasta 250 kg
- Recorrido útil hasta 20 m.
- Alimentación Monofásico 220V.
- Consumo 0,75 Kw
- Hasta 250Kg con pendiente hasta 45° y hasta 200 Kg con inclinación mayor



Silla Salvaescaleras

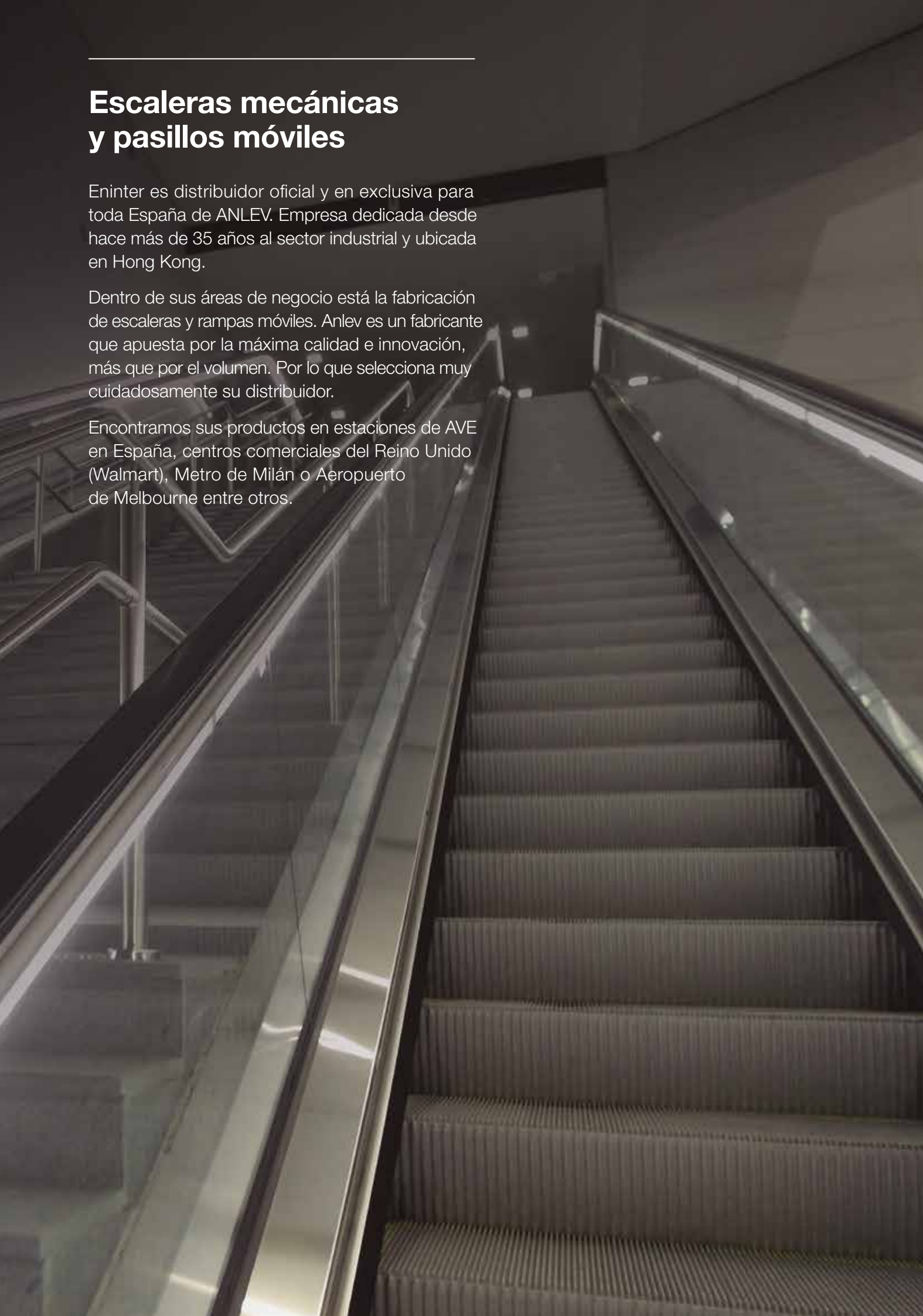
- Velocidad máx. hasta 0,08 m/s
- Carga nominal hasta 130 kg
- Recorrido útil hasta 40 m.
- Alimentación Monofásico 220 V.
- Consumo 0,7 Kw

Escaleras mecánicas y pasillos móviles

Eninter es distribuidor oficial y en exclusiva para toda España de ANLEV. Empresa dedicada desde hace más de 35 años al sector industrial y ubicada en Hong Kong.

Dentro de sus áreas de negocio está la fabricación de escaleras y rampas móviles. Anlev es un fabricante que apuesta por la máxima calidad e innovación, más que por el volumen. Por lo que selecciona muy cuidadosamente su distribuidor.

Encontramos sus productos en estaciones de AVE en España, centros comerciales del Reino Unido (Walmart), Metro de Milán o Aeropuerto de Melbourne entre otros.



Puente peatonal automatizado

Supone la solución más novedosa y original para solventar todas las necesidades de movilidad peatonal. Permite sortear obstáculos como: carreteras, ferrocarriles y vías fluviales, con total seguridad, resolviendo los problemas de espacio. Reduciendo costes constructivos y tiempos de ejecución de obra.



Edificio sin ascensor Rehabilitación



4 soluciones distintas en la rehabilitación de edificios

1. Instalación del ascensor en la misma fachada del edificio.



“Eninter nos propuso esta fórmula y la verdad es que ha quedado fantástico. Es una solución muy cómoda y estéticamente funciona muy bien”.

Ana Martín - Vecina de edificio

2. Utilización del hueco de la escalera.



“Los de Eninter nos propusieron usar el hueco de la escalera para instalar el ascensor. Era la mejor solución y ha quedado... que parece que siempre hemos tenido ascensor”.

Manuel Suarez - Vecino de edificio

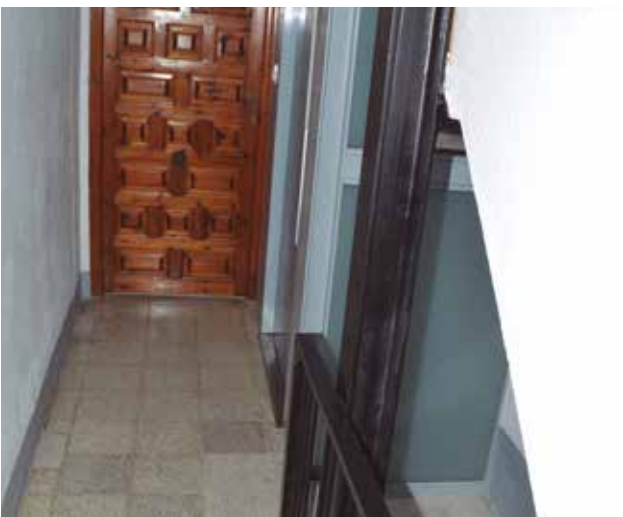
3. Instalación del ascensor en el patio de luces.



“Eninter nos propuso como mejor solución utilizar el patio de luces. Hoy puedo asegurar que fue una decisión muy acertada. En poco tiempo tuvimos ascensor y así hasta hoy”.

Julio Pérez - Presidente de comunidad

4. Derribo escalera



“Era evidente que necesitábamos poner ascensor en la finca y el estudio que hizo Eninter pasaba por derribar la escalera. La verdad es que todo funcionó de maravilla. Se cumplieron los plazos y hoy disfrutamos de ascensor”.

Raúl Jiménez - Vecino de edificio

Eninter, el especialista en rehabilitación

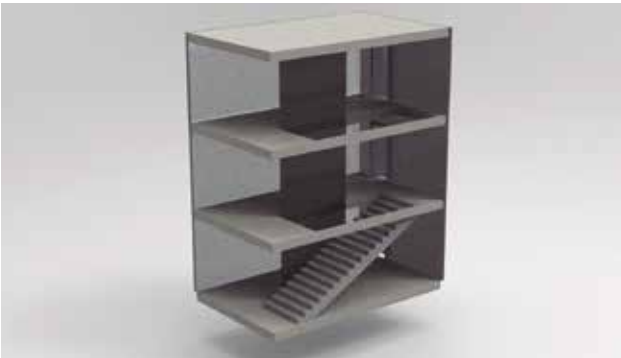
Eninter le ofrece el más completo plan de rehabilitación para su ascensor. Desde el inicio del proyecto hasta su entrega final.

Para ello Eninter pone a su disposición:

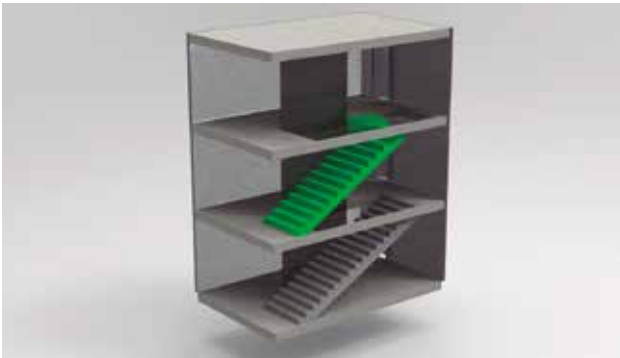
- Gestión de subvenciones y permisos.
- Financiación propia.
- Diseño y soluciones a su medida.
- Plazos: de cuatro a cinco meses desde la recepción de los permisos.



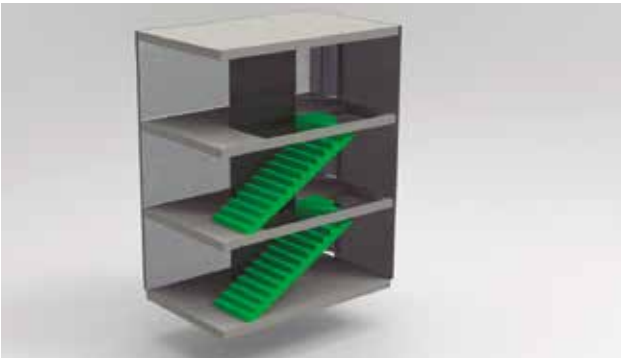
FASE 1 Situación inicial.



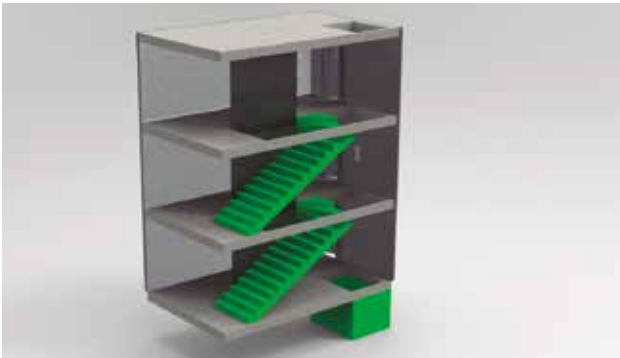
FASE 2 Derribo del primer tramo de escalera sin que los residentes tengan que abandonar su hogar. Comunicamos la franja horaria que quedarán sin escalera (4 horas).



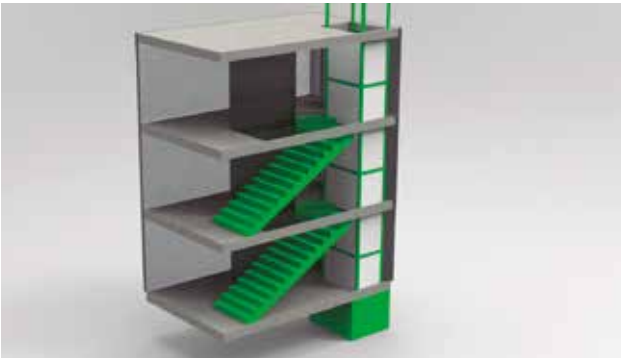
FASE 3 Montaje de escalera pre montada, para que los vecinos que hayan salido por la mañana puedan volver a entrar a sus casas al mediodía.



FASE 4 Derribo de escalera existente y montaje de un tramo de escalera pre montada.

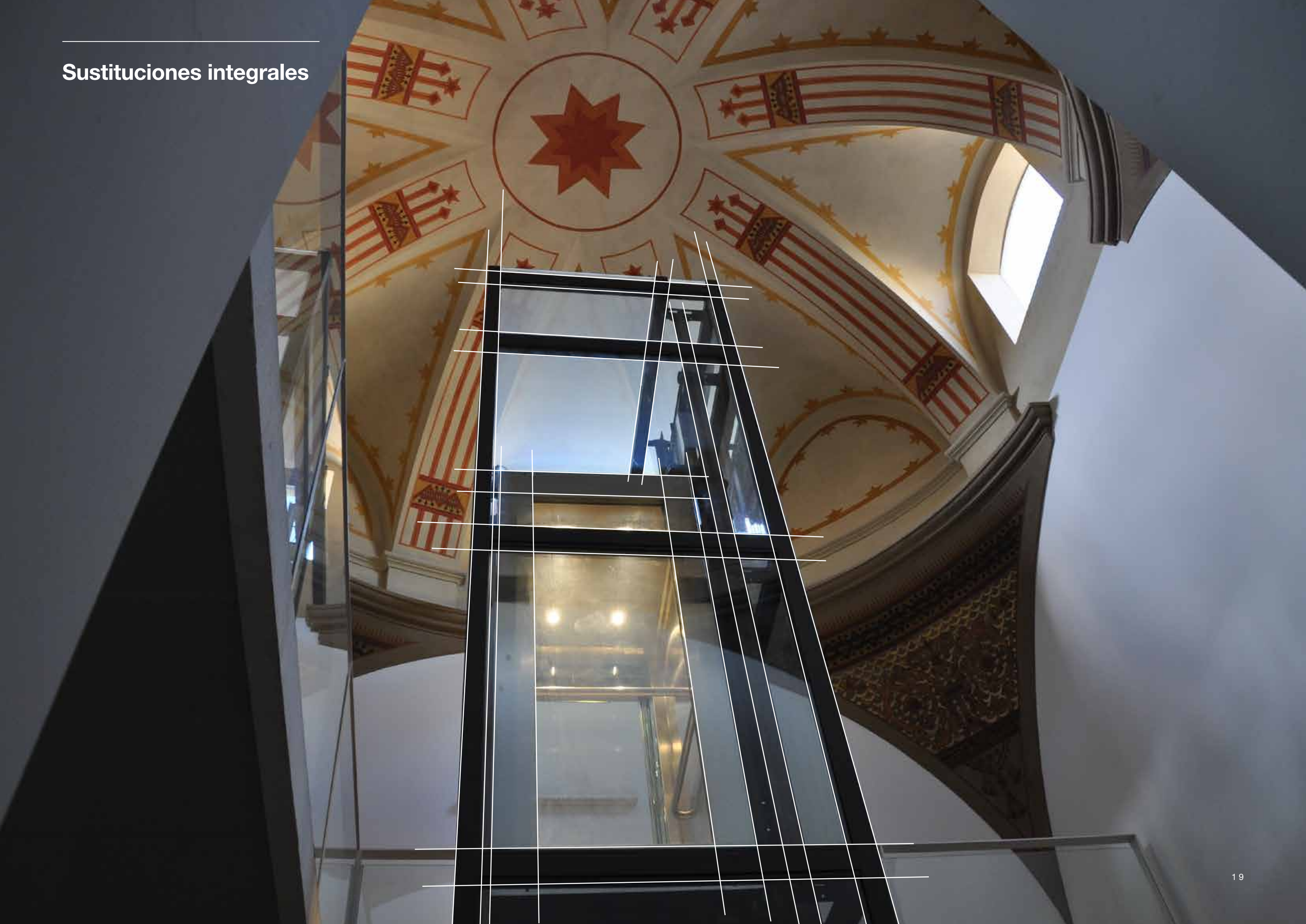


FASE 5 Realización del foso del ascensor y apertura de forjados.



FASE 6 Realización del cerramiento del hueco. Albañilería de acabado de escaleras y remates de obra. Montaje del ascensor completo.

Sustituciones integrales



Eninter le brinda la mejor oportunidad para estrenar nuevo ascensor

Con el paso del tiempo son muchas las comunidades que se ven en la necesidad de modernizar o sustituir sus ascensores. Eninter encontrará siempre las soluciones más eficaces y viables.

Para ello cuenta con:

- Ingeniería y oficina de proyectos propios.
- Soluciones personalizadas y a medida.
- Fabricación y diseño propio.
- Tecnología 100% nacional.
- Garantía de dos años.
- Financiación propia.

Tipos de soluciones:



Biglift

Una oportunidad única de aumentar las dimensiones de su cabina. Sin modificar el hueco actual, le instalamos el ascensor con mayor superficie del mercado. Gracias a guías enfrentadas de cabina y contrapeso. Con lo que se consigue minimizar el espacio para los mecanismos, maximizando el espacio para la cabina. Optimización de la profundidad de la cabina, tecnología de chasis mochila. Una reforma con la que ganará espacio y confort.

- Posibilidad de eliminar el cuarto de máquinas.
- Ahorro energético con reducción de emisiones de CO₂, eliminando el reductor y los aceites lubricantes (agentes contaminantes)



Bajar ascensor a Cota 0

El ascensor está para no subir escaleras. Eninter le ofrece una solución para acceder a su ascensor sin necesidad de subir ninguna. Instalación de ascensor en cota 0 o planta superior. Desde la calle acceda al ascensor sin ninguna barrera arquitectónica. Eninter realiza en su totalidad el proyecto: solicitud de licencias, albañilería, cerrajería, electricidad, pintura... Estudiamos cada caso y preparamos un proyecto a su medida.



Sustituciones completas

Sustituya su viejo ascensor por uno de última generación. Desmontamos totalmente su antiguo ascensor y lo sustituimos por el que mejor se adapta a sus necesidades. Además podrá escoger entre un abanico de nuevas cabinas que mejorarán la estética de su escalera.

Diseño cabinas

Eninter le presenta su amplio catálogo de cabinas, todas ellas diseñadas en nuestras instalaciones, y en donde encontrará la cabina que mejor se adapta a sus necesidades. Sus personalizados acabados son exportables a todos los tipos de ascensores de Eninter.

New York

Inspirada en la personalidad de la ciudad de los rascacielos.

- Paneles de Acero Inoxidable
- Suelo Silver Metallic
- Botonera Luxury Negra
- Techo Power

* Pasamanos y espejo opcionales



Tokio

Inspiradas en el color, diseño y estilo de la capital nipona.



Tokio 1

- Paneles laterales negros
- Panel de fondo Green
- Suelo Midnight Black
- Botonera Slim Inox
- Techo Pac-Man

* Pasamanos y espejo opcionales



Tokio 2

- Paneles laterales grises
- Panel de fondo Red
- Suelo Midnight Black
- Botonera Slim Inox
- Techo 3 en Raya

* Pasamanos y espejo opcionales



Tokio 3

- Paneles laterales negros
- Panel de fondo White
- Suelo Midnight Grey
- Botonera Slim Inox
- Techo Smile

* Pasamanos y espejo opcionales



Tokio 4

- Paneles laterales grises
- Panel de fondo Yellow
- Suelo Midnight Black
- Botonera Slim Inox
- Techo Matrix

* Pasamanos y espejo opcionales

Melbourne

Inspiradas en la nobleza y elegancia de las maderas de los bosques del sureste australiano.



Melbourne 1

- Paneles laterales Roble Bardolino
 - Panel de fondo Arena
 - Suelo Cement Grey
 - Botonera Luxury Negra
 - Techo Panorámico led
- * Pasamanos y espejos opcionales



Melbourne 2

- Paneles laterales Nogal Natural Caribe
 - Panel de fondo Gris
 - Suelo Silver Metallic
 - Botonera Luxury Negra
 - Techo Wifi negro
- * Pasamanos y espejos opcionales



Melbourne 3

- Paneles laterales Llamas del Desierto
 - Panel de fondo Arena
 - Suelo Cement Grey
 - Botonera Luxury Negra
 - Techo Panorámico led
- * Pasamanos y espejos opcionales



Melbourne 4

- Paneles laterales Alp Nordic
 - Panel de fondo Gris
 - Suelo Basalt Dunkle
 - Botonera Luxury Negra
 - Techo Wifi gris
- * Pasamanos y espejos opcionales

Denver

Inspiradas en la espectacularidad de las montañas rocosas de Colorado.



Denver 1

- Paneles Pizarra
- Suelo Arce Gris con iluminación led
- Botonera Luxury Blanca
- Techo Inox Swift led

* Pasamanos, espejos e iluminación en suelo opcionales



Denver 2

- Paneles Hormigón
- Suelo Cerámica Dunkle con iluminación led color verde
- Botonera Luxury Blanca
- Techo Inox Ambition led

* Pasamanos, espejos e iluminación en suelo opcionales



Denver 3

- Paneles metal bronce
- Suelo Cotton Graumeliert
- Botonera Luxury Blanca
- Techo Inox Elegance led

* Pasamanos, espejos e iluminación en suelo opcionales

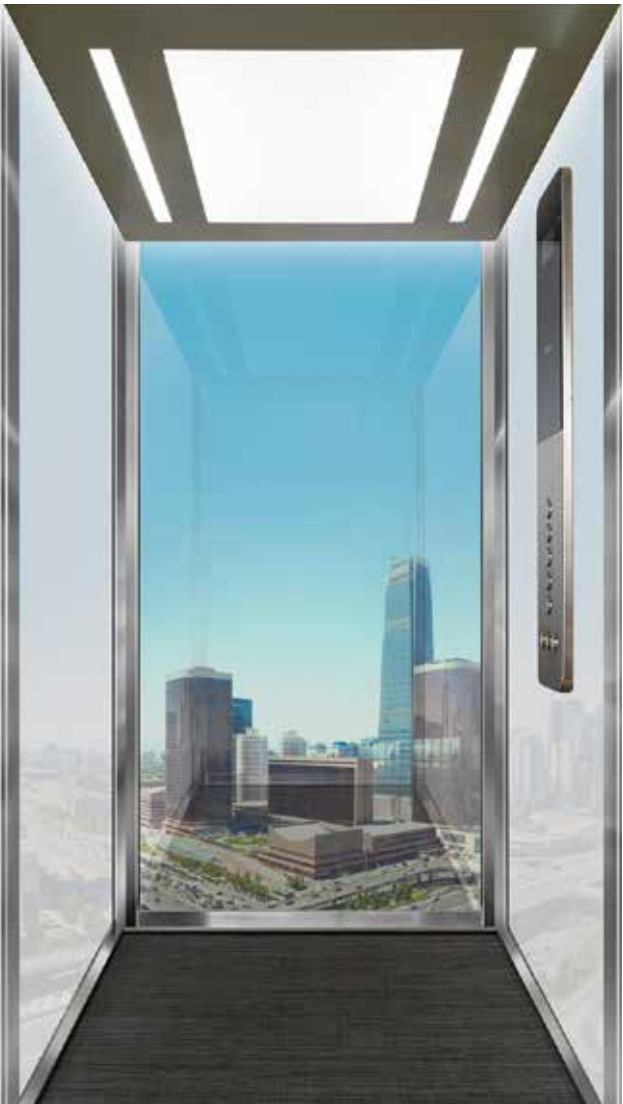


New Jersey

Inspirada en el glamour que despierta por si solo el nombre de esta mítica ciudad de Norteamérica, destaca la pureza de su diseño realizado íntegramente en acero inoxidable.

- Paneles de Acero Inoxidable
- Suelo Midnight Black
- Botonera Slim Inox
- Techo Matrix

* Pasamanos y espejos opcionales
 ** Ancho paneles según medidas cabina



Cabina panorámica

Y además, Eninter le ofrece los más vanguardistas y originales diseños, llevando la imaginación hasta lo más alto



Compactlift

El ascensor más personal de Eninter. Pensado y diseñado para convivir en viviendas unifamiliares o adosadas. Por sus características se adapta a la perfección a los espacios más reducidos.

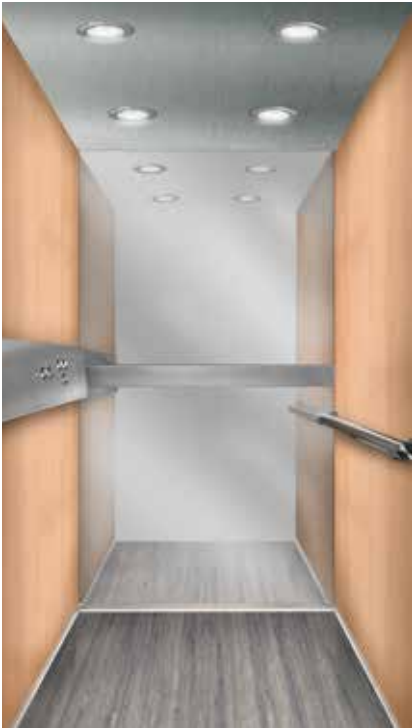
Además le ofrecemos otras versiones de paneles:

- Crema
- Gris
- Haya

Compactlift

- Paneles Hormigón
- Suelo Midnight Black
- Botonera Inox Horizontal
- Techo Placa Led Superficie

* Pasamanos y espejos opcionales



Compactlift 2

- Paneles Arce Blanco
- Suelo Midnight Grey
- Botonera Inox Horizontal
- Techo Spot LED Skin Inox

* Pasamanos y espejos opcionales



Compactlift 3

- Paneles Simil Inox
- Suelo Midnight Black
- Botonera Inox Horizontal
- Techo Placa Led Superficie

* Pasamanos y espejos opcionales



Compactlift 4

- Paneles Cerezo
- Suelo Midnight Black
- Botonera Inox Horizontal
- Techo Spot LED Skin Inox

* Pasamanos y espejos opcionales

Accesorios

Además, los ascensores de Eninter cuentan con un sinfín de accesorios de cara a aumentar la confortabilidad y la seguridad de los mismos.

Línea Slim Inox:

Para cabinas Tokio



SLIM INOX

Línea Luxury :

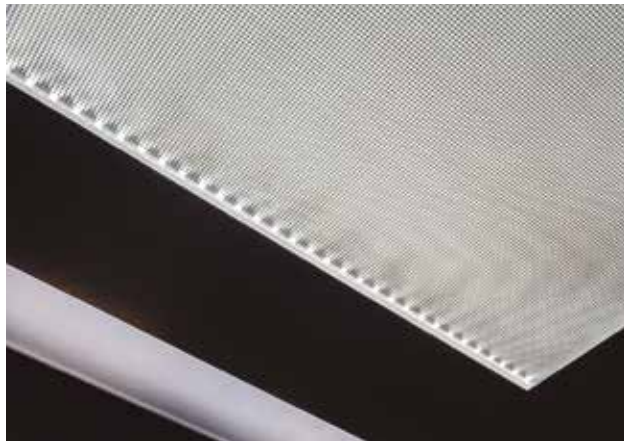
Para cabinas Melbourne, Denver y New York.



LUXURY BLANCA



LUXURY NEGRA



Iluminación LED

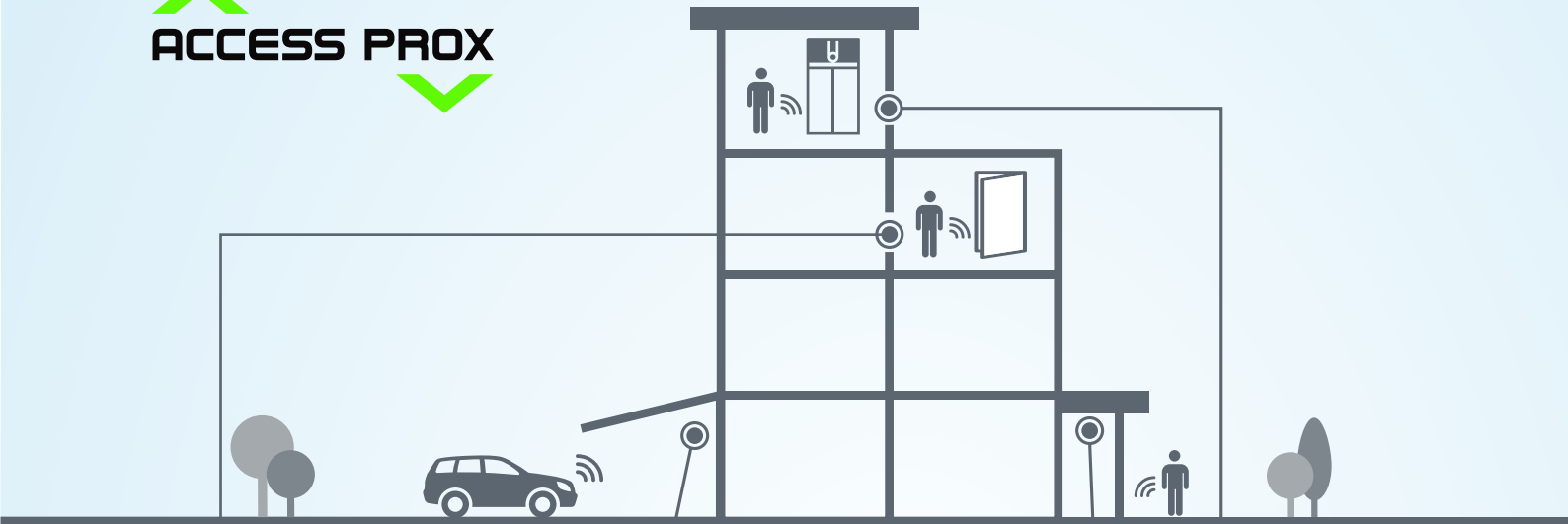
Ahorre hasta un 50% de energía disfrutando de una mayor potencia lumínica que la que ofrece los sistemas tradicionales, además de proporcionar una iluminación más cálida y difuminada.



Telefonía GSM

Para una mayor seguridad. Sin intermediarios, Eninter es su operador. Compatible con cualquier modelo de ascensor. Importe integrado en la factura de mantenimiento.

ACCESS PROX



Transmisor GO BIO

Transmisor biométrico GO BIO para ser instalado en la puerta o en la pared ofreciendo la máxima seguridad, fiabilidad y comodidad al usuario.
Con capacidad para 10 huellas dactilares que pueden ser configuradas para que después con sólo pasar un dedo por el lector, se le abran las puertas programadas.



MOTION Card. Familia Access Prox

Tarjeta de proximidad pasiva reprogramable, 13,56 MHz, multifunción.

- Formato ISO. Reprogramable (prestaciones lectura/escritura)
- Serializado con número marcado con láser.
- Función de Kill-Pass y función fecha de validez.
- Dimensiones: 55 x 87 x 1 mm



Receptor Base

- Permite gestionar de 30 a 500 códigos
- Gestión Altas y Bajas
- Dan acceso a la familia de llaves Access Radio



Lectores de Proximidad

- Permite gestionar de 30 a 500 códigos
- Gestión Altas y Bajas
- Dan acceso a la familia de llaves Access Prox



ECO Tag. Familia Access Prox

- Tag de proximidad pasivo 13,56 MHz.
- Tipo llavero
- Programable 1 sola vez
- Serializado con número marcado con láser
- Dimensiones 32 x 26 x 5 mm



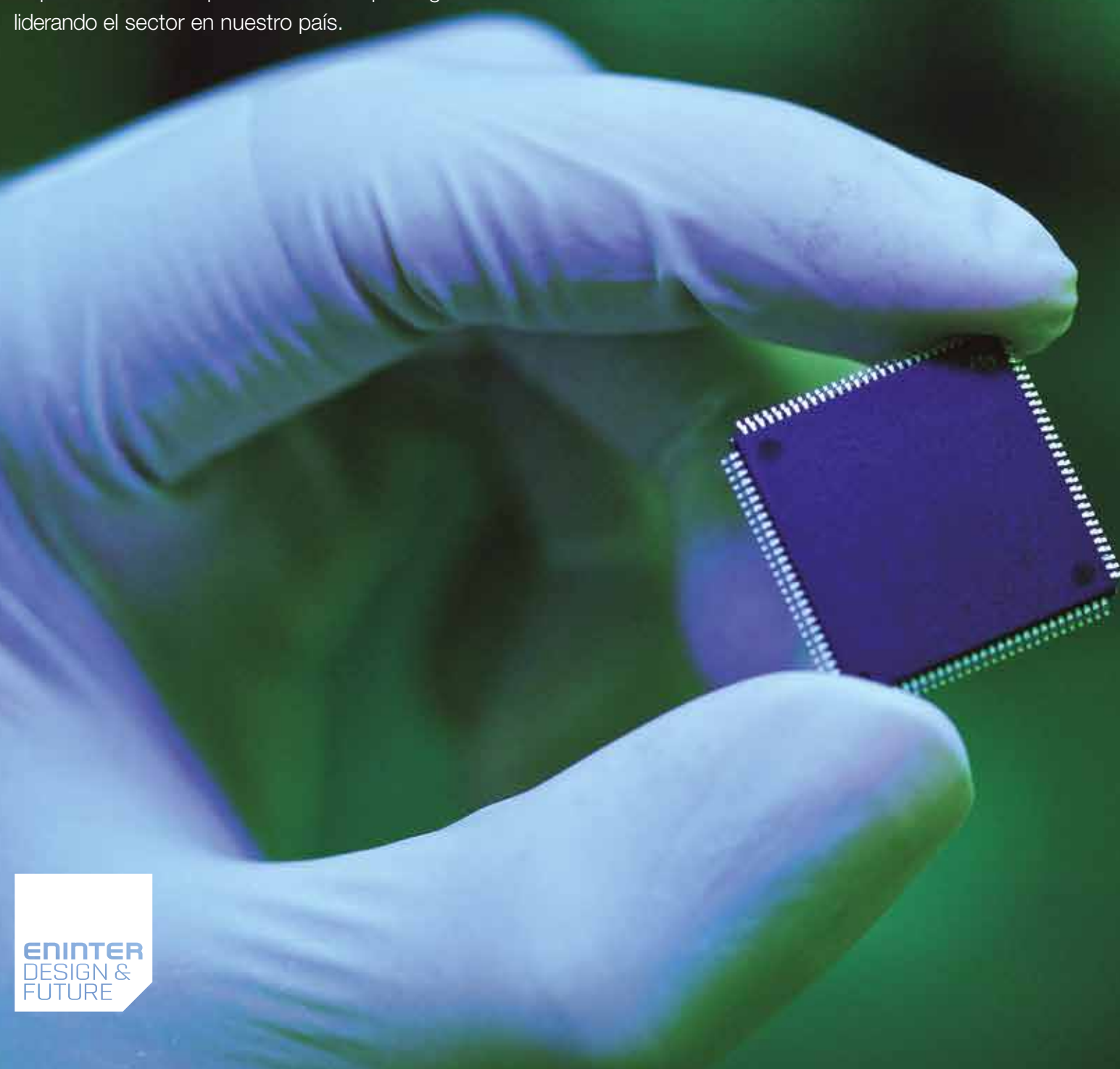
GO EvoMini - GOEvo2 GOEvo4. Familia Access Radio

EVO o lo que es lo mismo, evolucionados es la denominación de los emisores BI-TECNOLOGÍA Radio + Prox. Estos emisores se caracterizan por su dualidad funcional. A la vez que son emisores programables, también son elementos de proximidad, permitiendo así gestionar la apertura de puertas vía radio o por proximidad.

Eninter Design & Future. El futuro ya está aquí

Adelantarse al tiempo, anticiparse a las nuevas demandas, contar con una tecnología de vanguardia, ha sido y es una de las principales aspiraciones de Eninter.

Es por eso, por lo que recientemente se ha creado un nuevo departamento; **Eninter Design & Future**. En él, cualificados técnicos investigan y exploran las soluciones que en un futuro próximo exigirá nuestro mercado. Supone la decidida apuesta de Eninter por seguir liderando el sector en nuestro país.



ENINTER
DESIGN &
FUTURE

Beneficios del ascensor Ecolift

Alta tecnología al servicio del medioambiente

La preocupación de Eninter por la sostenibilidad ambiental y el ahorro energético toma forma en el departamento Eninter DESIGN & FUTURE. Desde él se investigan y desarrollan soluciones limpias y de bajo consumo energético.

Fácil, muy fácil

ECOLIFT es un ascensor energéticamente eficiente y funcional, ideal para edificios residenciales que se construyeron sin ascensor.

- **Fácil instalación.** Se adapta a casi cualquier medida. Está disponible en versión monofásica a 220V (enchufable). No requiere instalación trifásica, lo que supone un importante ahorro constructivo.
- **Seguridad en caso de corte eléctrico.** Dispone de un sistema de desplazamiento en el sentido de la carga favorable hasta la siguiente parada en caso de corte del suministro eléctrico. Permitiendo la fácil evacuación de sus viajeros.
- **Genera energía.** El ascensor genera energía en los viajes favorables a la carga (en subida sin carga y en bajada cargado), esta energía está disponible para poder gestionarla como quiera el cliente. (A estudiar en cada caso particular).

Un ascensor comprometido con la ecología

El ascensor ECOLIFT reduce la potencia nominal hasta un 45% , con una clara reducción de emisiones CO2 a la atmósfera. El sistema de tracción del ascensor ECOLIFT cuenta con rodamientos sellados y no requiere ningún tipo de lubricante. Eliminando así la utilización de los agentes contaminantes de los sistemas de tracción con grupo reductor.

Confort y calidad de vida

El ascensor ECOLIFT es un elevador que equipa una máquina sin engranajes. Al eliminar el engranaje reductor en su diseño se eliminan los roces metal contra metal de los engranajes, consiguiendo un funcionamiento silencioso y unos niveles sonoros por debajo de los requerimientos de la normativa de ascensores. Un dispositivo sensor de carga digital y un control de movimiento mediante un variador de frecuencia variable posicionado mediante un encoder (lazo cerrado), garantizan un arranque y parada suave del ascensor. Eliminando cualquier cambio brusco de velocidad. Los actuales sistemas electrónicos de última generación, unidos con el revolucionario sistema de tracción, garantizan una gran precisión de parada al mismo tiempo que una nivelación de cabina respecto al suelo de rellano prácticamente perfecta.

Alta seguridad

- **Detección de acceso al hueco.** Sistema especial de seguridad que evita que el ascensor funcione cuando se abre una puerta de piso sin presencia de cabina.
- **Dispositivo anti apertura de puertas.** Si por algún motivo el ascensor se para entre plantas, un dispositivo especial de seguridad evita que se abran las puertas de cabina sin que se proceda a realizar el protocolo de rescate.
- **Protección de acceso a cabina (opcional).** Cortina de seguridad invisible de rayos infrarrojos en el acceso a cabina y que detecta cuando un obstáculo irrumpe en ella, procediendo de forma inmediata a activar la reapertura de la puerta.

Contar con nuestra propia fábrica, es nuestra garantía de calidad

Desde la fábrica de Cornellá, Eninter pone en el mercado toda su amplia gama de productos. En sus instalaciones, además, se preparan los diseños que después verán la luz y que en si mismos son creaciones únicas que se ajustan a las más diversas necesidades.

Contamos con la experiencia de 10.000 ascensores instalados en obra nueva y 1.600 en edificios ya existentes. El contar con fabricación propia nos permite ofrecer unos plazos de entrega muy ajustados. Así es como Eninter ha conseguido convertirse en la primera empresa nacional del sector.

Componentes de un ascensor



Información técnica

| | | | ECOLIFT 1.1 | ECOLIFT 2.1 | BIGLIFT | HIDROLIFT | COMPACTLIFT |
|------------------------|------------------------|--|-------------|-------------|---------|-----------|-------------|
| GENERAL | Carga Nominal (kg) | Minima | 180 | 320 | 180 | 180 | 180 |
| | | Máxima | 750 | 1000 | 600 | 825 | 500 |
| | Velocidad (m/s) | Minima | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,10 |
| | | Máxima | 1,2 | 1,6 | 1,0 | 0,63 | 0,15 |
| | Nº de paradas | Minima | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | | Máxima | 32 | 32 | 32 | 32 | 6 |
| Nº de embarques | Minima | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| | Máxima | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | |
| RECINTO | Foso (mm.) | Minima con excep norma | 400 | 400 | 400 | 200 | - |
| | | Minima | 1200 | 1200 | 1200 | 1200 | 150 / 200* |
| | Escape (mm.) | Minima con excep norma | - | 2750 | - | 2400 | - |
| | | Minima | 3450 | 3450 | 3500 | 3450 | 2300 |
| | Recorrido (m.) | Minima | - | - | - | - | - |
| | | Máxima | 30 | 30 | 30 | 21 | 15 |
| CUARTO DE MAQUINAS | Situación Máquinaria | Planta inferior | - | - | - | X | X |
| | | Planta intermedia | - | - | - | 0 | 0 |
| | | Planta superior | X | X | X | 0 | 0 |
| | | Interior hueco | X | X | X | - | - |
| | Dimensiones mínimas | 700 x 400 x 1500 (mm.) | - | - | - | - | X |
| | | 970 x 510 x 2160 (mm.) | - | - | - | X | - |
| 284 x 100 x 2200 (mm.) | | X | X | X | - | - | |
| HUECO | Amortiguadores foso | No lineales PU | X | X | - | X | - |
| | | No lineales PU y disipación de energía | - | - | X | - | - |
| | Cables | Cables diametro 6,5 mm. | X | X | X | X | - |
| | | Cables diametro 8 mm. | X | X | X | X | X |
| | | Cables diametro 10 mm. | - | - | - | X | - |
| | Limitador de velocidad | Válvula paracaídas pistón | - | - | - | X | X |
| | | Multipunto, actuación ascendente / descendente | X | X | X | - | - |
| | Paracaídas | Por rotura de cable | - | - | - | X | X |
| | | Progresivo unidireccional | - | - | - | X | X |
| | | Progresivo bidireccional | X | X | X | - | - |
| | Puertas exteriores | Semiautomáticas | 0 | 0 | 0 | 0 | X |
| | | Automáticas | X | X | X | X | 0 |
| Suspensión | 1:1 | X | - | X | X | - | |
| | 2:1 | 0 | X | X | X | X | |
| CABINA | Puertas Cabina | Sin puerta-barrera fotoeléctrica | - | - | - | - | X |
| | | Bus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Automática | X | X | X | X | 0 |
| | Superficie (m²) | Minima | 0,5 | 0,8 | 0,5 | 0,5 | - |
| | | Máxima | 1,9 | 2,4 | 1,60 | 2,05 | 2 |
| ACABADOS | Display | TFT Cabina 4,3" | X | X | X | X | - |
| | | TFT Cabina 7" | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| | | Cabina (7 segmentos) | - | - | - | - | 0 |
| | | Botoneras Exteriores 7seg. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Sintetizador | Sintetizador de voz | 0 | 0 | 0 | 0 | - |

| | | | ECOLIFT 1.1 | ECOLIFT 2.1 | BIGLIFT | HIDROLIFT | COMPACTLIFT |
|-----------|---------------------------------|---|-------------|-------------|---------|-----------|-------------|
| CONTROL | Alimentación | Tensión de freno (V) DC | 205 | 205 | 205 | - | - |
| | | Tensión válvulas (V) DC | - | - | - | 48 | 24 |
| | Alimentación motor | 230/400 trifásico 50/60 Hz | X | X | X | X | X |
| | | 230V monofásico 50/60 Hz | 0 | 0 | 0 | - | X |
| | Dimensiones armario | 284 x 100 x 2200 mm. | X | X | X | - | - |
| | | 304 x 200 x 600 mm. | - | - | - | - | X |
| | | 600 x 250 x 800 mm. | - | - | - | X | - |
| | Comunicación | Can Bus | X | X | X | X | - |
| | | Wire to wire | - | - | - | - | X |
| | Control | Preapertura anticipada | 0 | 0 | 0 | - | - |
| | | Precisión de parada (+/- mm.) | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 |
| | Controlador | Astarlift E13 | X | X | X | X | - |
| | | Astarlift E14 | - | - | - | - | X |
| | Eficiencia energética | Consumo en stanby (W) | 70 | 70 | - | 49 | 40 |
| | | Temporización luz cabina | X | X | X | X | X |
| | Maniobra | Colectiva subida o bajada | X | X | X | X | - |
| | | Selec. subir y bajar (S / D / T) | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| | | Universal | - | - | - | - | X |
| TRACCIÓN | Pulsación | Permanente | - | - | - | - | X |
| | | Armario de maquinas | X | X | X | 0 | 0 |
| | Ubicación | Cuarto de maquinas | 0 | 0 | 0 | X | X |
| | | Junto a la puerta de acceso piso superior | X | X | X | - | - |
| | Accionamiento motor | 2 velocidades | - | - | - | - | X |
| | | Variador de frecuencia | X | X | X | 0 | - |
| | Adherencia | Máquina Gearless, síncrono de imanes permanentes | X | X | X | - | - |
| | | Monitorización estado de freno electromecánico | X | X | X | - | - |
| | Hidráulica | Central hidráulica con grupo de válvulas electrónicas | - | - | - | X | 0 |
| | | Minima a carga mínima | 1,3 | 1,5 | 1,3 | 4,5 | 2,2 |
| | Potencia motor | Máxima a carga máxima | 8 | 11 | 4,5 | 18 | 3 |
| | | Protecciones | X | X | X | X | X |
| | Eficiencia energética | Protección térmica motor | X | X | X | X | X |
| | | Kit regenerativo | 0 | 0 | 0 | - | - |
| SEGURIDAD | Control | Renivel. puerta abierta Mod. Seg. | | | | X | X |
| | | Acces Prox | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Control acceso restringido | Llavin | 0 | 0 | 0 | 0 | X |
| | | Teclado | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Detección | Barrera fotoeléctrica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Fotocélula botón | X | X | X | X | X |
| | Disp. pesacargas | Báscula electrónica/presostato | X | X | X | X | X |
| | | Automático, bidireccional | X | X | X | X | 0 |
| | Dispositivo petición de socorro | Dispositivo automático de petición socorro en cabina | X | X | X | X | 0 |
| | | Teléfono supletorio tipo gondola | - | - | - | - | X |
| | | | | | | | |
| | Emergencia | Stop en cabina | - | - | - | - | X |
| | | Luz de emergencia en cabina | X | X | X | X | X |
| | Sistema de rescate | Bomba manual | - | - | - | X | X |
| | | Maniobra descenso emergencia | | | | X | X |
| | | Pulsador descenso manual | - | - | - | X | X |
| | | Rescatador automático activo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Rescatador favorable automático | X | X | X | X | X |

Ecolift 1.1

| PESO | | CABINA ESTANDAR | RECINTO ESTANDAR | PASO LIBRE | |
|--------|----|-----------------|------------------|------------|--|
| 300 kg | 4 | 900 x 1000 | 1450 x 1250 | 700 | |
| 450 kg | 6 | 1000 x 1250 | 1550 x 1500 | 800 | |
| 630 kg | 8 | 1100 x 1400 | 1650 x 1650 | 900 | |
| 825 kg | 10 | | | | |

| PESO | | CABINA ESTANDAR | RECINTO ESTANDAR | PASO LIBRE | |
|--------|----|-----------------|------------------|------------|--|
| 300 kg | 4 | 900 x 1000 | 1450 x 1350 | 700 | |
| 450 kg | 6 | 1000 x 1250 | 1550 x 1600 | 800 | |
| 630 kg | 8 | 1100 x 1400 | 1650 x 1750 | 900 | |
| 825 kg | 10 | | | | |

| PESO | | CABINA ESTANDAR | RECINTO ESTANDAR | PASO LIBRE | |
|--------|----|-----------------|------------------|------------|--|
| 300 kg | 4 | 950 x 950 | 1600 x 1300 | 700 | |
| 450 kg | 6 | 1000 x 1250 | 1650 x 1500 | 800 | |
| 630 kg | 8 | 1100 x 1400 | 1750 x 1650 | 900 | |
| 825 kg | 10 | 1400 X 1400 | 2100 X 1650 | 900 | |

| PESO | | CABINA | RECINTO | PASO LIBRE | |
|--------|----|-------------|-------------|------------|--|
| 300 kg | 4 | 950 x 950 | 1300 x 1600 | 700 | |
| 450 kg | 6 | 1250 x 1000 | 1450 x 1650 | 800 | |
| 630 kg | 8 | 1400 x 1100 | 1550 x 1750 | 900 | |
| 825 kg | 10 | | | | |

Ecolift 2.1

Ecolift 2.1

Technical diagram of the Ecolift 2.1 cabin layout. The diagram shows a rectangular cabin with dimensions labeled: AR (top width), AC (top width), FR (left height), FC (left height), and PL (bottom width). The cabin is shown from a top-down perspective, with a central platform and a surrounding frame.

Technical diagram of the Ecolift 2.1 cabin layout. The diagram shows a rectangular cabin with dimensions labeled: AR (top width), AC (top width), FR (left height), FC (left height), and PL (bottom width). The cabin is shown from a top-down perspective, with a central platform and a surrounding frame.

| PESO | | CABINA ESTANDAR | RECINTO ESTANDAR | PASO LIBRE |
|--------|----|----------------------------|----------------------------|------------|
| 300 kg | 4 | 900 x 1000 | 1450 x 1250 | 700 |
| 450 kg | 6 | 1000 x 1250 | 1550 x 1500 | 800 |
| 630 kg | 8 | 1100 x 1400 | 1650 x 1650 | 900 |
| 825 kg | 10 | 1200 x 1600 | 1800 x 1850 | 900 |
| 1000kg | 13 | 1100 x 2150 1400 x 1700 | 1750 x 2400 2050 x 2000 | 900 |

| CABINA ESTANDAR | RECINTO ESTANDAR | PASO LIBRE |
|----------------------------|----------------------------|------------|
| 900 x 1000 | 1450 x 1350 | 700 |
| 1000 x 1250 | 1550 x 1600 | 800 |
| 1100 x 1400 | 1650 x 1750 | 900 |
| 1200 x 1600 | 1800 x 1950 | 900 |
| 1100 x 2150 1400 x 1700 | 1750 x 2500 2050 x 2100 | 900 |

Hidrolift

| PESO | | CABINA ESTANDAR | RECINTO ESTANDAR | PASO LIBRE | |
|--------|----|-----------------|------------------|------------|--|
| 300 kg | 4 | 900 x 1000 | 1300 x 1250 | 700 | |
| 450 kg | 6 | 1000 x 1250 | 1450 x 1500 | 800 | |
| 630 kg | 8 | 1100 x 1400 | 1600 x 1650 | 900 | |
| 825 kg | 11 | 1200 x 1600 | 1600 x 1850 | 900 | |

| PESO | | CABINA ESTANDAR | RECINTO ESTANDAR | PASO LIBRE | |
|--------|----|-----------------|------------------|------------|--|
| 300 kg | 4 | 900 x 1000 | 1300 x 1350 | 700 | |
| 450 kg | 6 | 1000 x 1250 | 1450 x 1600 | 800 | |
| 630 kg | 8 | 1100 x 1400 | 1600 x 1750 | 900 | |
| 825 kg | 11 | 1200 x 1600 | 1600 x 1950 | 900 | |

| PESO | | CABINA ESTANDAR | RECINTO ESTANDAR | PASO LIBRE | |
|--------|----|-----------------|------------------|------------|--|
| 300 kg | 4 | 950 x 950 | 1500 x 1300 | 700 | |
| 450 kg | 6 | 1000 x 1250 | 1550 x 1500 | 800 | |
| 630 kg | 8 | 1100 x 1400 | 1700 x 1650 | 900 | |
| 825 kg | 11 | 1400 x 1400 | 1900 x 1650 | 900 | |

| PESO | | CABINA | RECINTO | PASO LIBRE | |
|--------|----|-------------|-------------|------------|--|
| 300 kg | 4 | 950 x 950 | 1300 x 1500 | 700 | |
| 450 kg | 6 | 1250 x 1000 | 1450 x 1500 | 800 | |
| 630 kg | 8 | 1400 x 1100 | 1600 x 1650 | 900 | |
| 825 kg | 11 | 1400 x 1400 | 1600 x 1900 | 900 | |

Compactlift

| PESO | | CABINA ESTANDAR | RECINTO ESTANDAR | PASO LIBRE | |
|--------|--|-----------------|------------------|------------|--|
| 250 kg | | 900 x 1000 | 1250 x 1250 | 700 | |
| 300 kg | | 1000 x 1250 | 1400 x 1500 | 800 | |
| 385 kg | | 1100 x 1400 | 1550 x 1650 | 900 | |

| PESO | | CABINA ESTANDAR | RECINTO ESTANDAR | PASO LIBRE | |
|--------|--|-----------------|------------------|------------|--|
| 250 kg | | 900 x 1000 | 1250 x 1350 | 700 | |
| 300 kg | | 1000 x 1250 | 1400 x 1600 | 800 | |
| 385 kg | | 1100 x 1400 | 1550 x 1750 | 900 | |

| PESO | | CABINA ESTANDAR | RECINTO ESTANDAR | PASO LIBRE | |
|--------|--|-----------------|------------------|------------|--|
| 250 kg | | 950 x 950 | 1350 x 1350 | 700 | |
| 300 kg | | 1000 x 1250 | 1400 x 1550 | 800 | |
| 385 kg | | 1100 x 1400 | 1500 x 1650 | 900 | |

| PESO | | CABINA | RECINTO | PASO LIBRE | |
|--------|--|-------------|-------------|------------|--|
| 250 kg | | 950 x 950 | 1300 x 1350 | 700 | |
| 300 kg | | 1250 x 1000 | 1450 x 1400 | 800 | |
| 385 kg | | 1400 x 1100 | 1600 x 1500 | 900 | |

Biglift

| PESO | | CABINA ESTANDAR | RECINTO ESTANDAR | PASO LIBRE | |
|--------|---|-----------------|------------------|------------|--|
| 300 kg | 4 | 900 x 1000 | 1350 x 1250 | 700 | |
| 450 kg | 6 | 1000 x 1250 | 1450 x 1500 | 800 | |
| 630 kg | 8 | 1100 x 1400 | 1600 x 1650 | 900 | |

| PESO | | CABINA ESTANDAR | RECINTO ESTANDAR | PASO LIBRE | |
|--------|---|-----------------|------------------|------------|--|
| 300 kg | 4 | 900 x 1000 | 1350 x 1350 | 700 | |
| 450 kg | 6 | 1000 x 1250 | 1450 x 1600 | 800 | |
| 630 kg | 8 | 1100 x 1400 | 1600 x 1750 | 900 | |

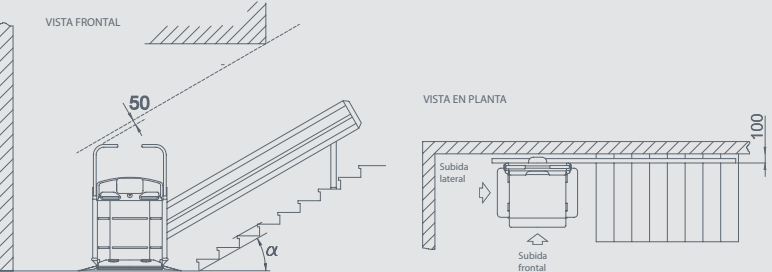
| PESO | | CABINA ESTANDAR | RECINTO ESTANDAR | PASO LIBRE | |
|--------|---|-----------------|------------------|------------|--|
| 300 kg | 4 | 950 x 950 | 1500 x 1300 | 700 | |
| 450 kg | 6 | 1000 x 1250 | 1600 x 1500 | 800 | |
| 630 kg | 8 | 1100 x 1400 | 1700 x 1650 | 900 | |

| PESO | | CABINA | RECINTO | PASO LIBRE | |
|--------|---|-------------|-------------|------------|--|
| 300 kg | 4 | 950 x 950 | 1300 x 1500 | 700 | |
| 450 kg | 6 | 1250 x 1000 | 1450 x 1550 | 800 | |
| 630 kg | 8 | 1400 x 1100 | 1600 x 1650 | 900 | |

Plataforma salvaescaleras tramo recto

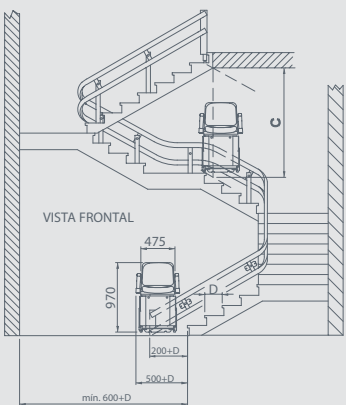
Modelo V64

pendientes de hasta 45°



Silla salvaescaleras

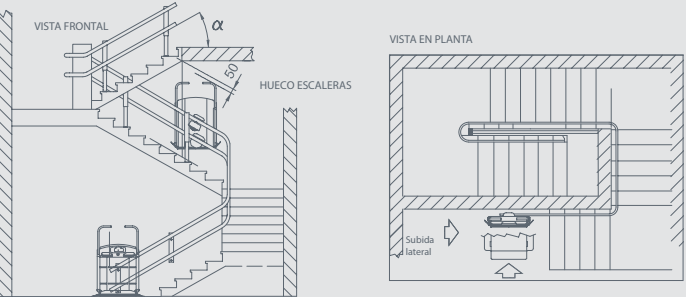
Modelo V53



Plataforma salvaescaleras curva

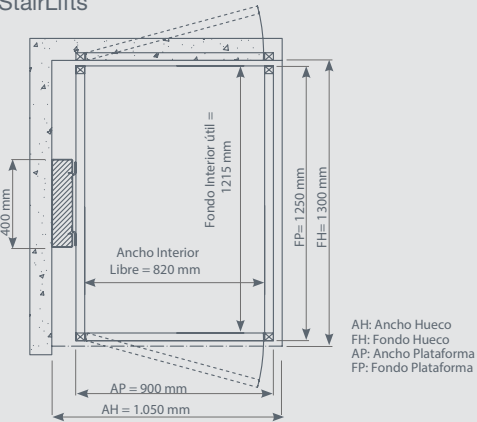
Modelo V65

* Hasta 250 kg con pendiente hasta 45° y hasta 200 kg con pendiente mayor



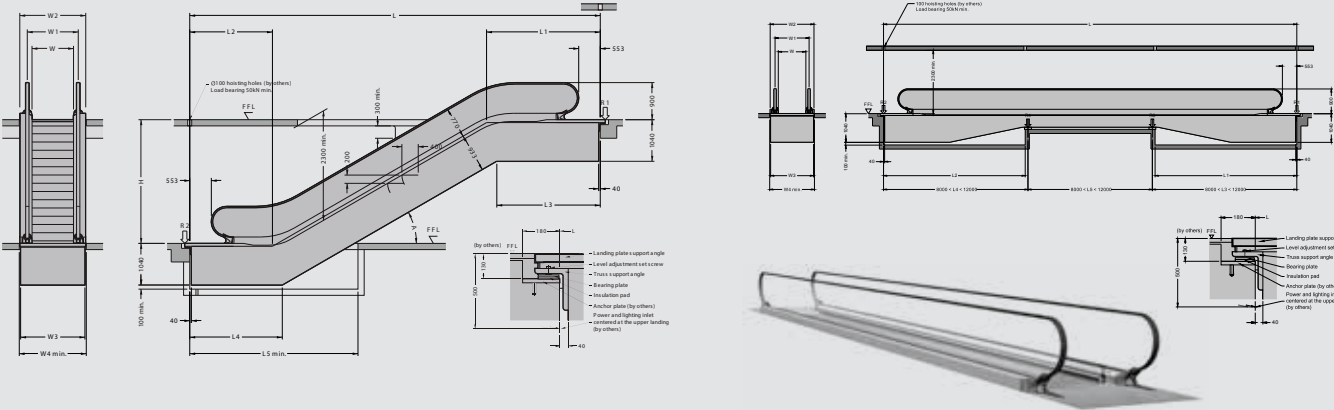
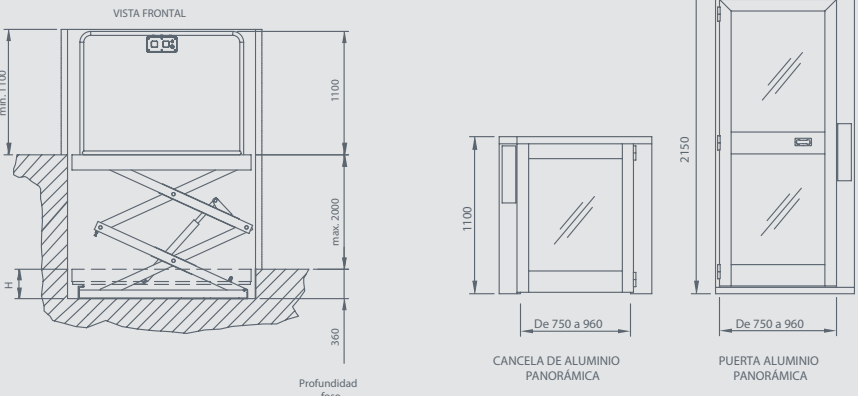
Plataforma salvaescaleras vertical

StairLifts



Plataforma salvaescaleras vertical

Modelo A28



Escaleras mecánicas y pasillos móviles

| | | ESCALERAS | PASILLOS MÓVILES |
|-----------------------------|--|--|--|
| CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES | Norma de referencia | EN115 | EN115 |
| | Ángulo de inclinación (grados) | 30 - 35 | 0 - 12 |
| | Ancho útil de peldaño o paleta (mm) | 600-1000 | 800 - 1400 |
| | Velocidad nominal (m/s) | 0,5 - 0,75 | 0,5 - 0,75 |
| | Capacidad (personas/hora) | 4500 - 9000 | 6750 - 9000 |
| | Tipo de barandilla | Vidrio - Acero | Vidrio - Acero |
| | Altura útil de barandilla (mm) | 900 | 900 |
| | Tipo de instalación | Interior - Exterior | Interior |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES | Disposición de las escaleras o pasillos | Sola - Paralelo - Tijera | Sola - Paralelo - Tijera |
| | Tratamiento anticorrosión del chasis | Opcional | Opcional |
| | Color del peldaño o paleta | Gris - Negro | Gris - Negro |
| | Tratamiento antideslizante del peldaño o paleta | Opcional | Opcional |
| | Color peines | Aluminio o Amarillo | Aluminio o Amarillo |
| | Material del faldón interior | Inox | Inox |
| | Acabado / Color de la barandilla | Vidrio transparente o Acero inox | Vidrio transparente o Acero inox |
| | Color del pasamano | Negro serie, otro color opcional | Negro serie, otro color opcional |
| | Material de la cubierta | Inox | Inox |
| | Tensión de alimentación (V) | 400 III 50HZ | 400 III 50HZ |
| | Ubicación del cuadro de maniobra | Foso superior serie, opcional otras dependencias | Foso superior serie, opcional otras dependencias |
| | Material del cuadro de maniobra | Acero pintado | Acero pintado |
| | Interruptor principal | Serie | Serie |
| | Contactos libre de tensión | Serie | Serie |
| | Potencia motor (KW) | De 5,5 a 2 x 15 | De 5,5 a 2 x 15 |
| | Sensor de entrada de pasajeros | Opcional | Opcional |
| | Control con VVVF | Opcional | Opcional |
| | Sintetizador de voz en curva transición | Opcional | Opcional |
| | Banda de detección pasajeros | Opcional | Opcional |
| CIERRE EXTERIOR | Laterales | Acero para pintar serie / inox opcional | Acero para pintar serie / inox opcional |
| | Techo bajo escalera | Acero para pintar serie / inox opcional | Acero para pintar serie / inox opcional |
| ILUMINACIÓN | Peines | Opcional | Opcional |
| | Pasamano | Opcional | Opcional |
| | Faldón | Opcional | Opcional |
| | Cubierta exterior | Opcional | Opcional |
| ELEMENTOS DE SEGURIDAD | Freno auxiliar | Opcional | Opcional |
| | Detección de apertura de freno | Serie | Serie |
| | Dispositivo de seguridad rotura cadena de transmisión | Serie | Serie |
| | Dispositivo de seguridad rotura cadena de peldaños o paleta | Serie | Serie |
| | Dispositivo de obstrucción en peine | Serie | Serie |
| | Protección de los circuitos eléctricos | Serie | Serie |
| | Freno electromecánico | Serie | Serie |
| | Pulsador de emergencia | Serie | Serie |
| | Dispositivo seguridad entrada objetos en finales de pasamano | Serie | Serie |
| | Dispositivo de monitorización velocidad del pasamano | Serie | Serie |
| | Protección contra sobrevelocidad | Serie | Serie |
| | Protección contra fallo e inversión de fase | Serie | Serie |
| | Protección contra inversión de movimiento | Serie | Serie |
| | Dispositivo de deformación del faldón | Serie | Serie |
| | Dispositivo de obstrucción del faldón | Serie | Serie |
| | Iluminación de demarcación de peldaño | Serie | Serie |
| | Dispositivo de monitoriz. de horiz. de peldaño o de paleta | Serie | Serie |
| | Dispositivo de detección de falta de peldaño | Serie | Serie |
| | Rociadores | Opcional | Opcional |
| | Calentador de peines | Opcional | Opcional |
| | Calentador de chasis | Opcional | Opcional |
| | Bandeja de recogida de aceite | Serie | Serie |
| | Resguardo cadena transmisión | Serie | Serie |



Carretera de L'Hospitalet, 52
Tel: 933 779 451
conoce@eninter.com
08940 Cornellá de Llobregat
Barcelona, España

Teléfono de asistencia 24 horas

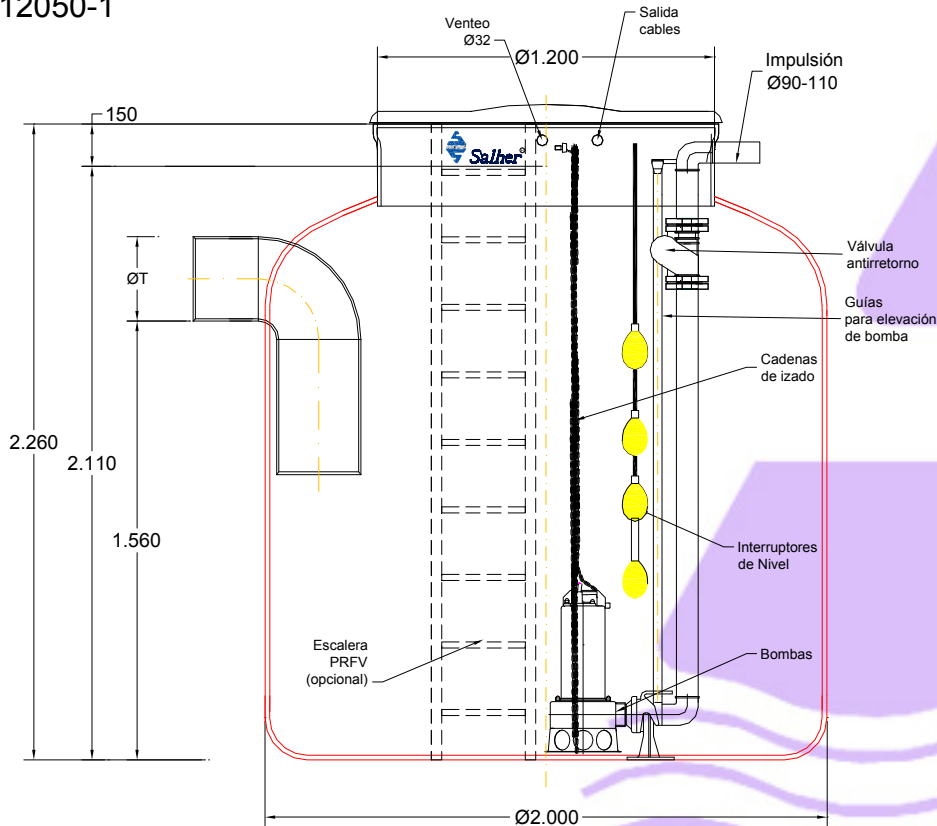
902 252 209

www.eninter.com

GAMA ALTA

REF: CVC-PB-C

Pozos de bombeo para aguas residuales y pluviales. Construidos según norma UN-EN- 12050-1



| REFERENCIA | Vol.Total [litros] | Vol. Útil [litros] | REF. BOMBA | Bombas Uds/kw/tensión | Ø [mm] | Altura [mm] | Ø T [mm] |
|--------------------|--------------------|--------------------|------------|-----------------------|--------|-------------|----------|
| CVC-PB-C-10 | 6.050 | 4.900 | 10 | 2x 2,6 Kw III | 2.000 | 2.260 | 110-300 |
| CVC-PB-C-11 | 6.050 | 4.900 | 11 | 2x 4 Kw III | 2.000 | 2.260 | 110-300 |
| CVC-PB-C-12 | 6.050 | 4.900 | 12 | 2x 5,5 Kw III | 2.000 | 2.260 | 110-300 |
| CVC-PB-C-13 | 6.050 | 4.900 | 13 | 2x 1,2 Kw III | 2.000 | 2.260 | 110-300 |
| CVC-PB-C-14 | 6.050 | 4.900 | 14 | 2x 2,4 Kw III | 2.000 | 2.260 | 110-300 |
| CVC-PB-C-15 | 6.050 | 4.900 | 15 | 2x 4,0 Kw III | 2.000 | 2.260 | 110-300 |
| CVC-PB-C-16 | 6.050 | 4.900 | 16 | 2x 5,5 Kw III | 2.000 | 2.260 | 110-300 |

CARACTERÍSTICAS BOMBAS: RODETE IMPULSOR VORTEX

| Bomba | Potencia Nominal (Kw) | Tensión (V) | Intensidad (A) | Caudal | | | | | | | | | | | | Ø Paso sólidos |
|-------|-----------------------|-------------|----------------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|----|----------------|
| | | | | L/S M3/h | 0 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | |
| 10 | 2,6 | 400V T | 5,8 | m.c.a. | 18,5 | 15,6 | 13,6 | 11,6 | 9,4 | 7,4 | 3,8 | | | | | 65 |
| 11 | 4,00 | 400V T | 9 | | 22,2 | 20,9 | 19,8 | 18,1 | 16,5 | 14,7 | 10,4 | 8,3 | 6,1 | 3,5 | | 65 |
| 12 | 5,5 | 400V T | 12 | | 25,6 | 23,3 | 22 | 20,8 | 19,3 | 17,5 | 13,8 | 11,5 | | | | 65 |
| | | | | L/S M3/h | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | | |
| 13 | 1,2 | 400V T | 3,1 | m.c.a. | 0 | 7,2 | 14,4 | 21,6 | 28,8 | 36 | 43,2 | 50,4 | 58 | 65 | | |
| 14 | 2,4 | 400V T | 5,5 | | 6,6 | 5,8 | 5,2 | 4,2 | 2,8 | | | | | | | 80 |
| 15 | 4 | 400V T | 8,9 | | 12,6 | 12,1 | 11,2 | 9,8 | 8,5 | 7,1 | 5,6 | 4,2 | 2,8 | | | 80 |
| 16 | 5,5 | 400V T | 12,5 | | 17,1 | 16,4 | 15,6 | 14,7 | 13,8 | 12,7 | 11,5 | 10,2 | 8,7 | 7 | | 80 |
| | | | | | 20,7 | 19,6 | 18,5 | 17,4 | 16,3 | 15,2 | 14,2 | 13,1 | 12 | 10,6 | | 80 |

ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pro ECE regulable DALI 3000 K 1250 mm

ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pro | Luminarias LED para interiores con la tecnología LIGHTIFY para el montaje suspendido



Datos técnicos

Datos eléctricos

| | |
|------------------|-------------|
| Potencia nominal | 41 W |
| Tensión nominal | 220...240 V |

Dimensiones y peso

| | |
|-------------------|-----------|
| Peso del producto | 1800,00 g |
| Largo | 1250 mm |
| Ancho | 120,0 mm |
| Alto | 8,0 mm |

Hoja de datos de producto

Logistical Data

| Código del producto | Descripción del producto | Unidad de embalaje (Piezas/unidad) | Dimensiones (largo x ancho x alto) | Volúmen | Peso bruto |
|---------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------|
| 4052899936249 | ARKTIKA-P LED LIGHTIFY Pro ECE regulable DALI 3000 K 1250 mm | Embalaje de envío 1 | 1325 mm x 182 mm x 80 mm | 19.29 dm ³ | 2319.00 g |

El código del producto mencionado describe la unidad más pequeña de la cantidad que se puede pedir. Una unidad de envío puede contener uno o más productos individuales. Al cursar un pedido, introduzca la cantidad de la unidad de envío o su múltiple.

Aviso

Sujeto a cambios sin aviso. Excepto errores y omisiones. Asegúrese de utilizar la emisión más reciente.

NOXLITE SMART UPDOWN

NOXLITE SMART UPDOWN | LED para luminarias pared exterior



Áreas de aplicación

- Entradas de coches
- Garajes
- Terrazas
- Jardines

Beneficios del producto

- Energéticamente eficiente gracias a la tecnología LED

Características del producto

- Tipo de protección: IP55



Datos técnicos

Datos eléctricos

| | |
|------------------------|-------------|
| Potencia nominal | 9 W |
| Tensión nominal | 220...240 V |
| Frecuencia de red | 50/60 Hz |
| Modo de funcionamiento | ECE |

Datos Fotométricos

| | |
|-------------------------------------|------------|
| Temperatura de color | 3000 K |
| Flujo luminoso | 350 lm |
| Tono de luz (denominación) | Warm white |
| Índice de reproducción cromática Ra | >80 |

Dimensiones y peso

| | |
|-------------------|----------|
| Ancho | 86,0 mm |
| Alto | 230,0 mm |
| Peso del producto | 612,00 g |

Colores y materiales

| | |
|------------------------|-------------------|
| Material del cuerpo | aluminium |
| Color del producto | Antracita |
| Material cobertura | PC, UV-stabilised |
| Material del reflector | PC |

Temp. y condiciones de funcionamiento

| | |
|--------------------------------|--------------|
| Margen de temperatura ambiente | -20...+40 °C |
|--------------------------------|--------------|

Datos adicionales del producto

| | |
|--------------------------|---|
| Número de fuentes de luz | 2 |
|--------------------------|---|

Capacidades

| | |
|------------------|---|
| Tipo de montaje | direct mounting/surface-mounted |
| Tipo de conexión | terminal, 2-pole, max. 2.5mm ² |

Certificados & Normas

| | |
|--------------------|------|
| Normas | CE |
| Tipo de protección | II |
| Tipo de protección | IP55 |

Hoja de datos de producto

Categorías específicas del país

| | |
|------------------------|-----------------|
| Referencia para pedido | NOXLITE SMART U |
|------------------------|-----------------|

Logistical Data

| Código del producto | Descripción del producto | Unidad de embalaje (Piezas/unidad) | Dimensiones (largo x ancho x alto) | Volúmen | Peso bruto |
|---------------------|--------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------|------------|
| 4052899934337 | NOXLITE SMART UPDOWN | Embalaje de envío 4 | 263 mm x 202 mm x 300 mm | 15.94 dm³ | 3417.00 g |

El código del producto mencionado describe la unidad más pequeña de la cantidad que se puede pedir. Una unidad de envío puede contener uno o más productos individuales. Al cursar un pedido, introduzca la cantidad de la unidad de envío o su múltiple.

Aviso

Sujeto a cambios sin aviso. Excepto errores y omisiones. Asegúrese de utilizar la emisión más reciente.

LED RONDEL 20 W SENSOR

LED RONDEL | Luminarias LED de interior para techos



Áreas de aplicación

- Ideal como iluminación para espejos en cuartos de baño y aseos
- Pasillos

Beneficios del producto

- Impresiona por su diseño de perfil bajo
- Luz homogénea agradable
- Materiales de alta calidad
- Crea un ambiente agradable y acogedor

Características del producto

- Luminaria modular con luz directa/indirecta
- Tipo de protección: IP44
- Clase de protección: I (230 V CA)
- Carcasa recubierta de acero



Hoja de datos de producto

Datos técnicos

Datos eléctricos

| | |
|------------------------|-------------|
| Modo de funcionamiento | ECE |
| Potencia nominal | 22 W |
| Tensión nominal | 220...240 V |
| Frecuencia de red | 50/60 Hz |

Datos Fotométricos

| | |
|-------------------------------------|------------|
| Temperatura de color | 3000 K |
| Flujo luminoso | 930 lm |
| Tono de luz (denominación) | Warm white |
| Índice de reproducción cromática Ra | >80 |

Dimensiones y peso

| | |
|----------|----------|
| Diámetro | 298,0 mm |
| Alto | 70,0 mm |

Colores y materiales

| | |
|---------------------|-------------------|
| Material del cuerpo | steel |
| Color del producto | Blanco |
| Material cobertura | PC, UV-stabilised |

Temp. y condiciones de funcionamiento

| | |
|--------------------------------|--------------|
| Margen de temperatura ambiente | -20...+40 °C |
|--------------------------------|--------------|

Datos adicionales del producto

| | |
|----------------------|----|
| Equipado con lámpara | Sí |
|----------------------|----|

Capacidades

| | |
|------------------|------------------------------|
| Tipo de montaje | surface-mounted |
| Ajustable | No |
| Tipo de conexión | terminal, 3-pole |
| Accesorios | Tornillos / Dovels / Washers |

Certificados & Normas

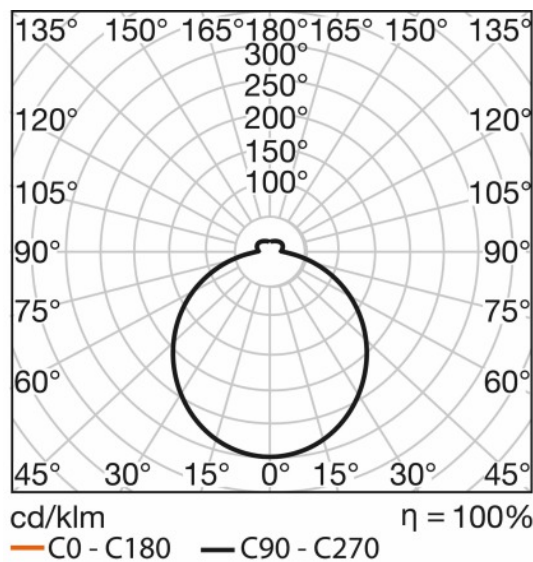
| | |
|--------------------|------|
| Tipo de protección | I |
| Tipo de protección | IP44 |

Hoja de datos de producto

Categorías específicas del país

| | |
|------------------------|-------|
| Referencia para pedido | 41098 |
|------------------------|-------|

Distribución de la luz



LDC typ polar

Equipamiento / Accesorios

– Incluido controlador

Logistical Data

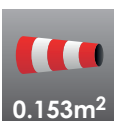
| Código del producto | Descripción del producto | Unidad de embalaje (Piezas/unidad) | Dimensiones (largo x ancho x alto) | Volúmen | Peso bruto |
|---------------------|--------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------|
| 4052899910195 | LED RONDEL 20 W SENSOR | Embalaje de envío 2 | 358 mm x 324 mm x 227 mm | 26.33 dm ³ | 3628.00 g |

El código del producto mencionado describe la unidad más pequeña de la cantidad que se puede pedir. Una unidad de envío puede contener uno o más productos individuales. Al cursar un pedido, introduzca la cantidad de la unidad de envío o su múltiple.

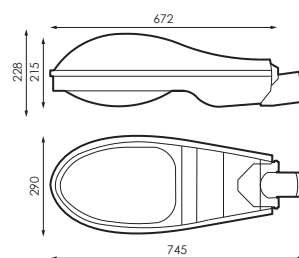
Aviso

Sujeto a cambios sin aviso. Excepto errores y omisiones. Asegúrese de utilizar la emisión más reciente.

RONDA DESCARGA



| CÓDIGO | P LUMINARIA | I | LÁMPARA | PORTALÁMP. | COLOR | EQUIPO |
|--------|-------------|-------|---------|------------|-------|--------|
| 180009 | 50W | 0.75A | ST | E27 | Gris | EEIB2 |
| 097291 | 70W | 1.00A | ST | E27 | Gris | EEIB2 |
| 097307 | 100W | 1.20A | ST | E40 | Gris | EEIB2 |
| 097314 | 150W | 1.80A | ST | E40 | Gris | EEIB2 |
| 097321 | 250W | 3.00A | ST | E40 | Gris | EEIB2 |
| 097338 | 250W | 2.15A | MT | E40 | Gris | EEIB2 |



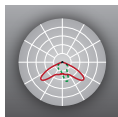
POTENCIA: **Ver tabla**
TENSIÓN: **230V ac**
FRECUENCIA: **50Hz**
INTENSIDAD: **Ver tabla**
CLASE: **I**
IP LUMINARIA: **66**
IK: **08**
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR: **0.8%**
LÁMPARA: **Ver tabla**
PORTALÁMPARAS: **Ver tabla**
COLOR: **Gris**
DIMENSIONES: **745 x 290 x 228mm**
CUERPO: **Aluminio fundido a presión**
REFLECTOR: **Aluminio**
DIFUSOR: **Cristal templado transparente**
EQUIPO: **Electromagnético EEIB2**
POSICIÓN: **Vertical (V) y horizontal (H)**
INCLINACIÓN: **+7° (Ángulo del propio cuerpo)**

POWER: **See table**
VOLTAGE: **230V ac**
FREQUENCY: **50Hz**
CURRENT: **See table**
CLASS: **I**
IP LUMINARY: **66**
IK: **08**
UPPER HEMISPHERICAL FLUX: **0.8%**
LAMP: **See table**
LAMP HOLDER: **See table**
COLOR: **Grey**
MEASURES: **745 x 290 x 228mm**
BODY: **Cast aluminium**
REFLECTOR: **Aluminium**
DIFFUSER: **Transparent tempered glass**
GEAR: **Electromagnetic EEIB2**
POSITIONS: **Vertical (V) and horizontal (H)**
INCLINATION: **+7° (Body angle)**

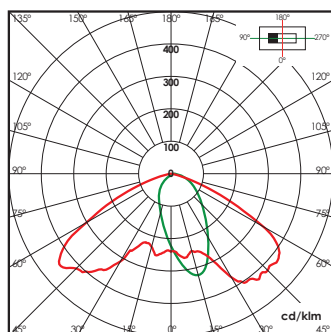
PUISSANCE LAMPE: **Voir tableau**
TENSION D'ALIMENTATION: **230V ac**
FRÉQUENCE: **50Hz**
INTENSITÉ: **Voir tableau**
CLASSE ÉLECTRIQUE: **I**
IP LUMINAIRE: **66**
IK: **08**
FLUX LUMIN. HÉMISPHERE SUPÉRIEUR: **0.8%**
LAMPE: **Voir tableau**
CULOT: **Voir tableau**
COULEUR: **Gris**
DIMENSIONS: **745 x 290 x 228mm**
CORPS: **Aluminium moulé sous pression**
REFLECTEUR: **Aluminium**
FERMETURE: **Verre trempé transparent**
APPAREILLAGE: **Electromagnétique EEIB2**
POSITIONS: **Verticale (V) et horizont. (H)**
INCLINATION: **+7° (Corps Angle)**

POTÊNCIA: **Ver tabela**
TENSÃO: **230V ac**
FREQUÊNCIA: **50Hz**
INTENSIDADE: **Ver tabela**
CLASSE: **I**
IP LUMINÁRIA: **66**
IK: **08**
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR: **0.8%**
LÂMPADA: **Ver tabela**
BASE: **Ver tabela**
COR: **Gris**
DIMENSÃO: **745 x 290 x 228mm**
CORPO: **Aluminio fundido**
REFLETOR: **Aluminio**
DIFUSOR: **Vidro temperado transparente**
EQUIPAMENTO: **Eletromagnético EEIB2**
POSICÕES: **Vertical (V) e horizontal (H)**
INCLINAÇÃO: **+7° (Corpo ângulo)**

RONDA DESCARGA

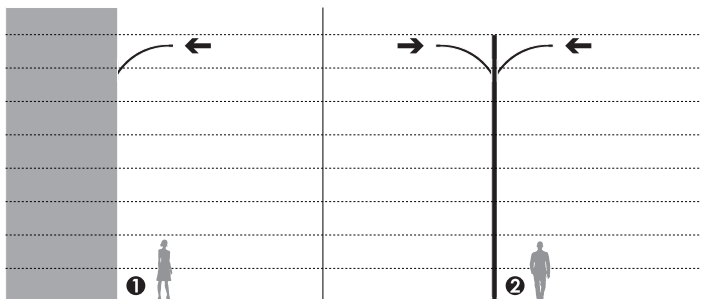


FOTOMETRÍA/PHOTOMETRY/PHOTOMÉTRIE/FOTOMETRIA



ST 250W E40

POSICIÓN DE MONTAJE/MOUNTING POSITIONS/POSITION DE MONTAGE/POSIÇÃO DE MONTAGEM

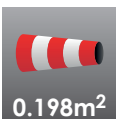


- | | |
|--|--|
| <p>N</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brazo en paramento (montaje horizontal). 2. Brazo en fuste (montaje horizontal). | <p>E</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arm on surface (horizontal mounting). 2. Arm on pole (horizontal mounting). |
| <p>F</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bras sur la surface (montage horizontal). 2. Bras en pole (montage horizontal). | <p>P</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Braço na superfície (montagem horizontal). 2. Braço na pole (montagem horizontal). |

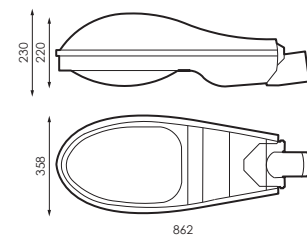
BAJO PEDIDO/ON REQUEST/SUR COMMANDE/SOB PEDIDO

- | | | | |
|--|--|---|--|
| <p>N</p> <ul style="list-style-type: none"> • Columnas en diferentes alturas y acabados. • Equipo electrónico EEIA2. • Equipo electrónico regulable EEIA1. • Equipo magnético DN con línea de mando. • Equipo magnético DN sin línea de mando. | <p>E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Columns of different heights and finishes. • Electronic equipment EEIA2. • Dimmable electronic EEIA1. • DN magnetic equipment with line of Command. • DN magnetic equipment without line of Command. | <p>F</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colonnes de différentes hauteurs et finitions. • Équipe électronique EEIA2. • Équipe électronique réglable EEIA1. • Équipe magnétique DN avec la ligne de commande. • Équipe magnétique DN sans la ligne de commande. | <p>P</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colunas em diferentes alturas e acabamentos. • Equipamento eletrónico EEIA2. • Equipamento eletrónico regulável EEIA1. • Equipamento magnético DN com linha de controle. • Equipamento magnético DN sem linha de controle. |
|--|--|---|--|

RONDA XL DESCARGA



| CÓDIGO | LUMINARIA | I | LÁMPARA | PORTALÁMP. | COLOR | EQUIPO |
|--------|-----------|-------|---------|------------|-------|--------|
| 195119 | 250W | 3.00A | ST | E40 | Gris | EEIB2 |
| 195126 | 400W | 4.00A | ST | E40 | Gris | EEIB2 |
| 195133 | 250W | 2.15A | MT | E40 | Gris | EEIB2 |
| 195157 | 400W | 3.25A | MT | E40 | Gris | EEIB2 |



POTENCIA: **Ver tabla**
TENSIÓN: **230V ac**
FRECUENCIA: **50Hz**
INTENSIDAD: **Ver tabla**
CLASE: **I**
IP LUMINARIA: **66**
IK: **08**
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR: **0.8%**
LÁMPARA: **Ver tabla**
PORTALÁMPARAS: **Ver tabla**
COLOR: **Gris**
DIMENSIONES: **862 x 358 x 230mm**
CUERPO: **Aluminio fundido a presión**
REFLECTOR: **Aluminio**
DIFUSOR: **Cristal templado transparente**
EQUIPO: **Electromagnético EEIB2**
POSICIÓN: **Vertical (V) y horizontal (H)**
INCLINACIÓN: **+7° (Ángulo del propio cuerpo)**

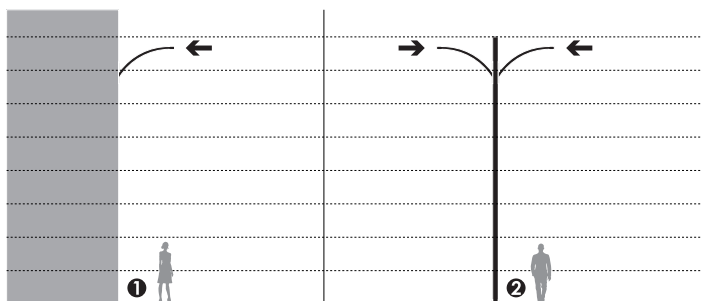
POWER: **See table**
VOLTAGE: **230V ac**
FREQUENCY: **50Hz**
CURRENT: **See table**
CLASS: **I**
IP LUMINARY: **66**
IK: **08**
UPPER HEMISPHERICAL FLUX: **0.8%**
LAMP: **See table**
LAMP HOLDER: **See table**
COLOR: **Grey**
MEASURES: **862 x 358 x 230mm**
BODY: **Cast aluminium**
REFLECTOR: **Aluminium**
DIFFUSER: **Transparent tempered glass**
GEAR: **Electromagnetic EEIB2**
POSITIONS: **Vertical (V) and horizontal (H)**
INCLINATION: **+7° (Body angle)**

PUISSANCE LAMPE: **Voir tableau**
TENSION D'ALIMENTATION: **230V ac**
FRÉQUENCE: **50Hz**
INTENSITÉ: **Voir tableau**
CLASSE ÉLECTRIQUE: **I**
IP LUMINAIRE: **66**
IK: **08**
FLUX LUMIN. HÉMISPHERE SUPÉRIEUR: **0.8%**
LAMPE: **Voir tableau**
CULOT: **Voir tableau**
COULEUR: **Gris**
DIMENSIONS: **862 x 358 x 230mm**
CORPS: **Aluminium moulé sous pression**
REFLECTEUR: **Aluminium**
FERMETURE: **Verre trempé transparent**
APPAREILLAGE: **Électromagnétique EEIB2**
POSITIONS: **Verticale (V) et horizont. (H)**
INCLINATION: **+7° (Corps Angle)**

POTÊNCIA: **Ver tabela**
TENSÃO: **230V ac**
FREQUÊNCIA: **50Hz**
INTENSIDADE: **Ver tabela**
CLASSE: **I**
IP LUMINÁRIA: **66**
IK: **08**
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR: **0.8%**
LÂMPADA: **Ver tabela**
BASE: **Ver tabela**
COR: **Gris**
DIMENSÃO: **862 x 358 x 230mm**
CORPO: **Alumínio fundido**
REFLETOR: **Alumínio**
DIFUSOR: **Vidro temperado transparente**
EQUIPAMENTO: **Eletromagnético EEIB2**
POSICÕES: **Vertical (V) e horizontal (H)**
INCLINAÇÃO: **+7° (Corpo ângulo)**

RONDA XL DESCARGA

POSICIÓN DE MONTAJE/MOUNTING POSITIONS/POSITION DE MONTAGE/POSIÇÃO DE MONTAGEM



- N**
1. Brazo en paramento (montaje horizontal).
 2. Brazo en fuste (montaje horizontal).

- E**
1. Arm on surface (horizontal mounting).
 2. Arm on pole (horizontal mounting).

- F**
1. Bras sur la surface (montage horizontal).
 2. Bras en pole (montage horizontal).

- P**
1. Braço na superfície (montagem horizontal).
 2. Braço na pole (montagem horizontal).

BAJO PEDIDO/ON REQUEST/SUR COMMANDE/SOB PEDIDO

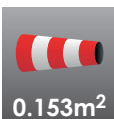
- N**
- Columnas en diferentes alturas y acabados.
 - Equipo electrónico EEIA2.
 - Equipo electrónico regulable EEIA1.
 - Equipo magnético DN con línea de mando.
 - Equipo magnético DN sin línea de mando.

- E**
- Columns of different heights and finishes.
 - Electronic equipment EEIA2.
 - Dimmable electronic EEIA1.
 - DN magnetic equipment with line of Command.
 - DN magnetic equipment without line of Command.

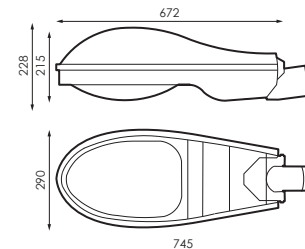
- F**
- Colonnes de différentes hauteurs et finitions.
 - Équipe électronique EEIA2.
 - Équipe électronique réglable EEIA1.
 - Équipe magnétique DN avec la ligne de commande.
 - Équipe magnétique DN sans la ligne de commande.

- P**
- Colunas em diferentes alturas e acabamentos.
 - Equipamento electrónico EEIA2.
 - Equipamento electrónico regulável EEIA1.
 - Equipamento magnético DN com linha de controle.
 - Equipamento magnético DN sem linha de controle.

RONDA KOSMO



| CÓDIGO | LUMINARIA | I | LÁMPARA | PORTALÁMP. | COLOR | EQUIPO |
|--------|-----------|-------|---------|------------|-------|--------|
| 140096 | 45W | 0.50A | MT | PGZ12 | Gris | EEIA1 |
| 140102 | 60W | 0.65A | MT | PGZ12 | Gris | EEIA1 |
| 140119 | 90W | 0.97A | MT | PGZ12 | Gris | EEIA1 |
| 140126 | 140W | 1.50A | MT | PGZ12 | Gris | EEIA1 |



POTENCIA: **Ver tabla**
TENSIÓN: **230V ac**
FRECUENCIA: **50Hz**
INTENSIDAD: **Ver tabla**
CLASE: **I**
IP LUMINARIA: **66**
IK: **08**
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR: **0.2%**
LÁMPARA: **Ver tabla**
PORTALÁMPARAS: **Ver tabla**
COLOR: **Gris**
DIMENSIONES: **745 x 290 x 228mm**
CUERPO: **Aluminio fundido a presión**
REFLECTOR: **Aluminio**
DIFUSOR: **Cristal templado transparente**
EQUIPO: **Electrónico regulable EEIA1**
POSICIÓN: **Vertical (V) y horizontal (H)**
INCLINACIÓN: **+7° (Ángulo del propio cuerpo)**

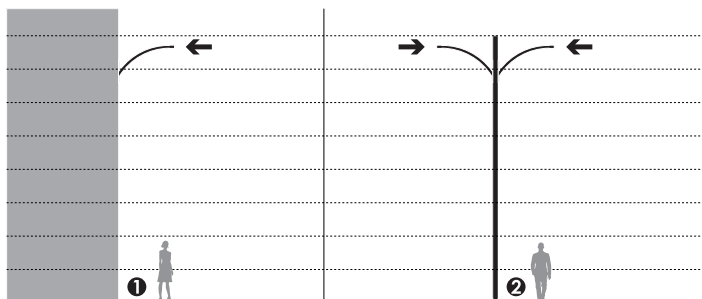
POWER: **See table**
VOLTAGE: **230V ac**
FREQUENCY: **50Hz**
CURRENT: **See table**
CLASS: **I**
IP LUMINARY: **65**
IK: **08**
UPPER HEMISPHERICAL FLUX: **0.2%**
LAMP: **See table**
LAMP HOLDER: **See table**
COLOR: **Grey**
MEASURES: **745 x 290 x 228mm**
BODY: **Cast aluminium**
REFLECTOR: **Aluminium**
DIFFUSER: **Transparent tempered glass**
GEAR: **Dimmable electronic EEIA1**
POSITIONS: **Vertical (V) and horizontal (H)**
INCLINATION: **+7° (Body angle)**

PUISSANCE LAMPE: **Voir tableau**
TENSION D'ALIMENTATION: **230V ac**
FRÉQUENCE: **50Hz**
INTENSITÉ: **Voir tableau**
CLASSE ÉLECTRIQUE: **I**
IP LUMINAIRE: **66**
IK: **08**
FLUX LUMIN. HÉMISPHERE SUPÉRIEUR: **0.2%**
LAMPE: **Voir tableau**
CULOT: **Voir tableau**
COULEUR: **Gris**
DIMENSIONS: **745 x 290 x 228mm**
CORPS: **Aluminium moulé sous pression**
REFLECTEUR: **Aluminium**
FERMETURE: **Verre trempé transparent**
APPAREILLAGE: **Electronique gradable EEIA1**
POSITIONS: **Verticale (V) et horizont. (H)**
INCLINATION: **+7° (Corps Angle)**

POTÊNCIA: **Ver tabela**
TENSÃO: **230V ac**
FREQUÊNCIA: **50Hz**
INTENSIDADE: **Ver tabela**
CLASSE: **I**
IP LUMINÁRIA: **65**
IK: **08**
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR: **0.2%**
LÂMPADA: **Ver tabela**
BASE: **Ver tabela**
COR: **Gris**
DIMENSÃO: **745 x 290 x 228mm**
CORPO: **Alumínio fundido**
REFLETOR: **Alumínio**
DIFUSOR: **Vidro temperado transparente**
EQUIPAMENTO: **Eletrônico regulável EEIA1**
POSICÕES: **Vertical (V) e horizontal (H)**
INCLINAÇÃO: **+7° (Corpo ângulo)**

RONDA KOSMO

POSICIÓN DE MONTAJE/MOUNTING POSITIONS/POSITION DE MONTAGE/POSIÇÃO DE MONTAGEM



- N** 1. Brazo en paramento (montaje horizontal).
2. Brazo en fuste (montaje horizontal).

- E** 1. Arm on surface (horizontal mounting).
2. Arm on pole (horizontal mounting).

- F** 1. Bras sur la surface (montage horizontal).
2. Bras en pole (montage horizontal).

- P** 1. Braço na superfície (montagem horizontal).
2. Braço na pole (montagem horizontal).

INFORMACIÓN/INFORMATION/INFORMATION/INFORMAÇÕES

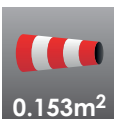
- N** Para lámpara COSMÓPOLIS.
- Las Lámparas de sodio y los equipos de doble con nivel línea de mando ahorran hasta un 40% de Consumo Energético.
 - Los equipos doble nivel EEIA1 pueden trabajar con DALI y doble nivel con línea de mando.

- E** For COSMÓPOLIS lamp.
- Sodium lamps and double-level Equipments with control line save up to 40% of energy consumption.
 - EEIA1 double-level Equipments can work with DALI and double-level with control line.

- F** Pour des lampes COSMOPOLIS.
- Les lampes de sodium et les appareillages de double niveau de télécommande économisent jusqu'à 40% de consommation énergétique.
 - Les appareillages double niveau peuvent fonctionner par DALI et double niveau par télécommande.

- P** Para lâmpada COSMÓPOLIS.
- As lâmpadas de sódio e os equipamentos de duplo nível com linha de controle economizam até um 40% do Consumo Energético.
 - Os equipamentos de duplo nível EEIA1 podem trabalhar com DALI e duplo nível com linha de controle.

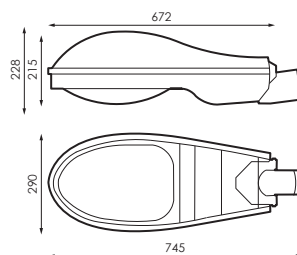
RONDA DOBLE NIVEL



Cálculos teóricos para los kits NRC con temporización doble (SDE).
(En nivel reducido hay una temporización constante de aproximadamente 6 horas diarias a lo largo de todo el año)

| BALASTO | D/N VSAP | | | |
|---|----------|-------|------|-------|
| Potencia (W) | 70 | 100 | 150 | 250 |
| Consumo en línea a Tensión Nominal (W) | 83 | 115 | 168 | 276 |
| Ahorro durante el nivel reducido (W) | 33,2 | 46 | 67,2 | 110,4 |
| Horas diarias de empleo en nivel reducido (W) | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Ahorro diario (kW/h) | 0,2 | 0,28 | 0,40 | 0,66 |
| Ahorro anual (kW/h) | 73 | 102,2 | 146 | 240,9 |

| CÓDIGO | PLUMINARIA | I | LÁMPARA | PORTALÁMP. | COLOR | EQUIPO |
|--------|------------|-------|---------|------------|-------|---------------------|
| 135023 | 70W | 1.00A | ST | E27 | Gris | Doble nivel - EEIB2 |
| 135047 | 100W | 1.20A | ST | E40 | Gris | Doble nivel - EEIB2 |
| 135054 | 150W | 1.80A | ST | E40 | Gris | Doble nivel - EEIB2 |
| 135061 | 250W | 3.00A | ST | E40 | Gris | Doble nivel - EEIB2 |
| 140133 | 45W | 0.50A | MT | PGZ12 | Gris | Doble nivel - EEIA1 |
| 140157 | 60W | 0.65A | MT | PGZ12 | Gris | Doble nivel - EEIA1 |
| 140164 | 90W | 0.97A | MT | PGZ12 | Gris | Doble nivel - EEIA1 |
| 140171 | 140W | 1.50A | MT | PGZ12 | Gris | Doble nivel - EEIA1 |



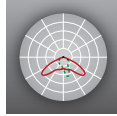
POTENCIA: **Ver tabla**
TENSÓN: **230V ac**
FRECUENCIA: **50Hz**
INTENSIDAD: **Ver tabla**
CLASE: **I**
IP LUMINARIA: **66**
IK: **08**
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR: **0.8/0.2%**
LÁMPARA: **Ver tabla**
PORTALÁMPARAS: **Ver tabla**
COLOR: **Gris**
PESO: **3kg**
DIMENSIONES: **745 x 290 x 228mm**
CUERPO: **Aluminio fundido a presión**
REFLECTOR: **Aluminio**
DIFUSOR: **Cristal templado transparente**
EQUIPO: **Ver tabla**
POSICIÓN: **Vertical (V) y horizontal (H)**
INCLINACIÓN: **+7° (Ángulo del propio cuerpo)**

POWER: **See table**
VOLTAGE: **230V ac**
FREQUENCY: **50Hz**
CURRENT: **See table**
CLASS: **I**
IP LUMINARY: **66**
IK: **08**
UPPER HEMISPHERICAL FLUX: **0.8/0.2%**
LAMP: **See table**
LAMP HOLDER: **See table**
COLOR: **Grey**
WEIGHT: **3kg**
MEASURES: **745 x 290 x 228mm**
BODY: **Aluminium fundido**
REFLECTOR: **Aluminium**
DIFFUSER: **Transparent tempered glass**
GEAR: **See table**
POSITIONS: **Vertical (V) and horizontal (H)**
INCLINATION: **+7° (Body angle)**

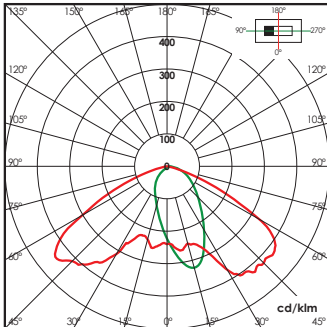
PUISSANCE LAMPE: **Voir tableau**
TENSION D'ALIMENTATION: **230V ac**
FRÉQUENCE: **50Hz**
INTENSITÉ: **Voir tableau**
CLASSE ÉLECTRIQUE: **I**
IP LUMINAIRE: **66**
IK: **08**
FLUX LUMIN. HÉMISP. SUPÉRIEUR: **0.8/0.2%**
LAMPE: **Voir tableau**
CULOT: **Voir tableau**
COULEUR: **Gris**
POIDS: **3kg**
DIMENSIONS: **745 x 290 x 228mm**
CORPS: **Aluminium moulé sous pression**
REFLECTEUR: **Aluminium**
FERMETURE: **Verre trempé transparent**
APPAREILLAGE: **Voir tableau**
POSITIONS: **Verticale (V) et horizont. (V)**
INCLINATION: **+7° (Corps Angle)**

POTÊNCIA: **Ver tabela**
TENSÃO: **230V ac**
FREQUÊNCIA: **50Hz**
INTENSIDADE: **Ver tabela**
CLASSE: **I**
IP LUMINÁRIA: **66**
IK: **08**
FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR: **0.8/0.2%**
LÂMPADA: **Ver tabela**
BASE: **Ver tabela**
COR: **Gris**
PESO: **3kg**
DIMENSÃO: **745 x 290 x 228mm**
CORPO: **Alumínio fundido**
REFLETOR: **Alumínio**
DIFUSOR: **Vidro temperado transparente**
EQUIPAMENTO: **Ver tabela**
POSICÕES: **Vertical (V) e horizontal (H)**
INCLINAÇÃO: **+7° (Corpo ângulo)**

RONDA DOBLE NIVEL

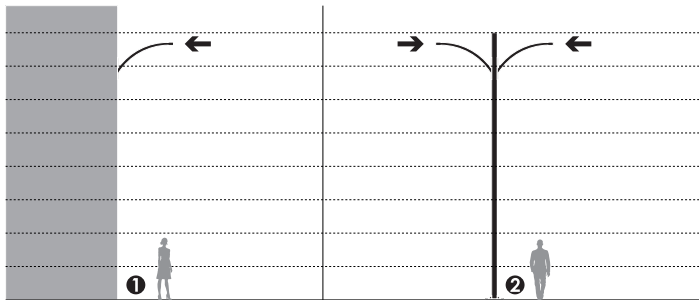


FOTOMETRÍA/PHOTOMETRY/PHOTOMÉTRIE/FOTOMETRIA



ST 250W E40

POSICIÓN DE MONTAJE/MOUNTING POSITIONS/POSITION DE MONTAGE/POSIÇÃO DE MONTAGEM



- | | |
|--|--|
| <p>N</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brazo en paramento (montaje horizontal). 2. Brazo en fuste (montaje horizontal). | <p>E</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arm on surface (horizontal mounting). 2. Arm on pole (horizontal mounting). |
| <p>F</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bras sur la surface (montage horizontal). 2. Bras en pole (montage horizontal). | <p>P</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Braço na superfície (montagem horizontal). 2. Braço na pole (montagem horizontal). |

INFORMACIÓN/INFORMATION/INFORMATION/INFORMAÇÕES

- | | | | |
|---|--|---|---|
| <p>N</p> <ul style="list-style-type: none"> Las lámparas de sodio y los equipos de doble nivel con línea de mando ahorran hasta un 40% de consumo energético. Los equipos doble nivel EEIA1 pueden trabajar con DALI y doble nivel con línea de mando. Con estos equipos está prevista una reducción de potencia acorde a la máxima admisible por los fabricantes de lámparas de entre un 40% y 45% de la potencia total para equipos de vapor de sodio alta presión. Mediante la programación adecuada de un reloj situado en el cuadro de maniobra podemos realizar la conmutación de nivel nominal a reducido y viceversa, programando el reloj adecuadamente. Este dispositivo dará paso normalmente a una tensión de 220V que se aplicará a los relés a través de una línea de mando que deberá recorrer la instalación punto por punto. Ventajas: Con un solo reloj podemos controlar el cambio de nivel de potencia de toda o parte de la instalación. Podemos pasar de un nivel a otro tantas veces como programemos. La modificación de los tiempos de funcionamiento es sencilla, basta con modificar la programación del reloj. | <p>E</p> <ul style="list-style-type: none"> Sodium lamps and double-level Equipments with control line save up to 40% of energy consumption. EEIA1 double-level Equipments can work with DALI and double-level with control line. With this Equipment is provided a power reduction according to the maximum admissible by lamp manufacturers of between 40% and 45% of the total power to high pressure sodium vapor Equipment. By appropriate set up of a clock on the control can commute from nominal level to low level and vice versa, setting up the clock properly. This device normally has a voltage of 220V it will be applied to the relays by a command line installation will go point by point. Advantages: With a single clock can control the change of power level of all or part of the installation. We can move from one level to another as often as we set up. Modification of working times is easy, just change the clock setting. | <p>F</p> <ul style="list-style-type: none"> Les lampes de sodium et les appareillages de double niveau de télécommande économisent jusqu'à 40% de consommation énergétique. Les appareillages double niveau peuvent fonctionner par DALI et double niveau par télécommande. Par l'utilisation de ces appareillages on a prévu une réduction de puissance en accord avec le maximum admissible par les fabricants de lampes d'entre 40% et 45% de la totalité de la puissance pour des appareillages de vapeur de sodium sous pression. Grâce à la programmation appropriée d'une montre on peut réaliser la commutation du niveau nominal au niveau réduit et vice versa. Ce dispositif va atteindre une tension de 220V qui sera appliquée aux relais à travers d'une structure qui devra parcourir chaque point de l'installation. Avantages: Avec une seule montre on peut contrôler le changement de puissance de toute l'installation ou bien d'une part de l'installation. On peut passer d'un niveau à un autre chaque fois qu'on programme. La modification des temps de fonctionnement est simple. Il suffit de modifier la programmation de la montre. | <p>P</p> <ul style="list-style-type: none"> As lâmpadas de sódio e os equipamentos de duplo nível com linha de controle economizam até um 40% do Consumo Energético. Os equipamentos de duplo nível EEIA1 podem trabalhar com DALI e duplo nível com linha de controle. Com estes equipamentos se prever uma redução da potência de acordo com a máxima admitida pelos fabricantes de lâmpadas, entre um 40% e 45% da potência total para equipamentos de vapor de sódio de alta pressão. Por meio da programação adequada de um relógio situado no painel de controle podemos alternar do nível nominal ao reduzido e vice-versa, programando o relógio adequadamente. Este dispositivo dará passo normalmente a uma tensão de 220V que se aplicará aos relés através de uma linha de controle que deverá percorrer a instalação ponto por ponto. Vantagens: Com um único relógio podemos controlar a mudança de nível da potência da totalidade ou parte da instalação. Podemos passar de um nível a outro tantas vezes como programarmos. A modificação os tempos de funcionamento é simples, basta modificar a programação do relógio. |
|---|--|---|---|

BAJO PEDIDO/ON REQUEST/SUR COMMANDE/SOB PEDIDO

- | | | | |
|--|--|--|--|
| <p>N</p> <ul style="list-style-type: none"> Columnas en diferentes alturas y acabados. | <p>E</p> <ul style="list-style-type: none"> Columns of different heights and finishes. | <p>F</p> <ul style="list-style-type: none"> Colonnes de différentes hauteurs et finitions. | <p>P</p> <ul style="list-style-type: none"> Colunas em diferentes alturas e acabamentos. |
|--|--|--|--|



Altavoz exponencial certificado EN 54. Alta resistencia a golpes y condiciones climatológicas adversas. Gran calidad y excelente respuesta en frecuencia para instalaciones profesionales de megafonía interior y exterior.

| | |
|---------------------|--|
| CARACTERÍSTICAS | Altavoz exponencial EN 54 con transformador de línea 100 V. |
| NORMATIVA | Certificado EN 54-24 |
| POTENCIA | 30 W RMS |
| RESPUESTA | 340-9.000 Hz |
| IMPEDANCIA | Alta Z línea 100 V: |
| | 333 Ohm (30 W) |
| | 667 Ohm (15 W) |
| | 1.333 Ohm (7'5 W) |
| | 2.667 Ohm (3'75 W) |
| SENSIBILIDAD | 108 dB a 1 W/1 m |
| ÁNGULO DE COBERTURA | 120° a 1 kHz |
| PROTECCIONES | IP-66 |
| MATERIAL | ABS UL94VO autoextinguible, conectores de cerámica y fusible térmico |
| | Doble orificio de entrada y salida de cable |
| COLOR | Gris (RAL 7035) |
| MEDIDAS | 212 mm Ø x 280 mm fondo |
| PESO | 2'1 kg |



PANTALLAS DE LEDS
DE INTERIOR

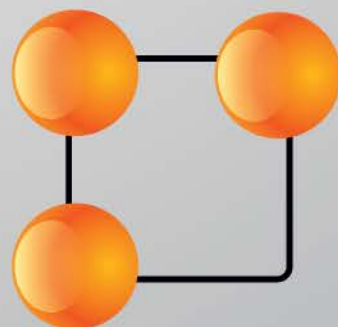
CORTINAS - SUELOS

RÓTULOS ELECTRÓNICOS

PRODUCTOS LEDS

*Decorando el mundo...
...Iluminando sueños*

DREAMLUX





DREAMLUX INDOOR

PANTALLAS DE LEDS DE INTERIOR

DESCRIPCIÓN Y APLICACIONES

Las pantallas de leds de interior son un sofisticado sistema multimedia de construcción ligera que garantiza unas 100.000 horas de funcionamiento ininterrumpido.

Las pantallas de leds de interior se fabrican por módulos de diferentes medidas según la resolución, pudiendo así componer cada pantalla según las necesidades del cliente.

En las pantallas de leds de interior se pueden visualizar infinidad de formatos de imagen y video (jpg, avi, mpeg...) desde diferentes fuente (Ordenador, Dvd, Tv,...)

El gran éxito de este tipo de pantallas se debe a que tienen más brillo que las pantallas de televisión comerciales. Su alta luminosidad, reducido consumo, versatilidad de modelos y tamaños hacen que este tipo de pantallas de leds sean los más utilizados.

Por su reducido sonido, mantenimiento y bajo coste las pantallas de leds de interior han tenido una gran aceptación en decoración y escaparatismo de cualquier tipo de comercios.

Los principales usos de las pantallas de leds de exterior son:

- PUBLICITARIO
- INFORMATIVO
- VIDEOMARCADOR DEPORTIVO
- ARQUITECTÓNICO
- DECORATIVO

Las ubicaciones mas comunes son:

- ESCAPARATES DE COMERCIOS
- FERIAS Y CONGRESOS
- PABELLONES DEPORTIVOS INDOOR
- EVENTOS SOCIO CULTURALES
- EVENTOS DEPORTIVOS
- CENTROS COMERCIALES
- TELEVISIÓN
- SALAS DE REUNIONES
- HALLS DE HOTELES Y EMPRESAS
- MONOLITOS O MUPIS DE INTERIOR

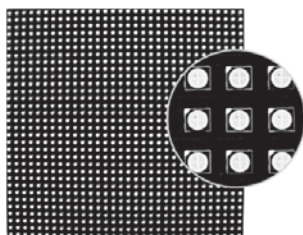
TECNOLOGÍA

Las pantallas de Leds de exterior DREAMLUX se fabrican con materiales y componenets de gran calidad y de prestigiosos fabricantes, pudiendo así ofrecer una garantía de 3 años prorrogable anualmente.



La calidad gráfica de una pantalla de leds dependerá de la cantidad de puntos o pixels que tenga. Las pantallas de leds de interior al tener leds de reducido tamaño permiten gran concentracion de leds y por tanto resoluciones muy altas.

Un pixel está formado por **LEDS SMD**: En un mismo led se concentra los 3 colores RGB (Rojo, verde, Azul) Este tipo de leds es muy reducido y permite concentraciones mayores. El brillo es algo inferior que los leds DIP, pero al tener mucho más leds, se compensa.



Las pantallas de leds de interior al tener una reducida electrónica se pueden instalar en carcasas standart o carcasas compactas o DIE CASTING.



*Las pantallas de leds de interior **Dreamlux** se pueden fabricar a medida utilizando diferentes marcas de leds, según necesidades de cada cliente.*

Nuestro experimentado equipo comercial les asesorará sobre la marca y modelo más adecuado para cada pantalla.

Las pantallas de leds de interior se fabrican con leds SMD y se ensamblan en dos tipos de carcasas:

- CARCASA STANDART: Precio más económico, tamaño mayor y para colocación fija.

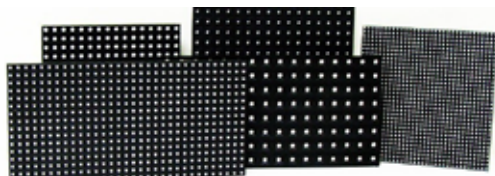
- CARCASA DIE CASTING: Peso y tamaño más reducido, se utilizan en instalaciones temporales.

DREAMLUX INDOOR

AMPLIO SURTIDO DE MODELOS

MODELOS / PITCH

Dreamlux dispone actualmente de 7 modelos estándar de pantallas de leds para exterior, (P3, P4, P5, P6, P7, P8, P10). La diferencia básica entre los diferentes modelos de pantallas de leds interior es el pitch o paso (Distancia en mm. entre pixels).



Modelos **Dreamlux** de Interior:

MAXIMA RESOLUCIÓN:

P3
P4

ALTA RESOLUCIÓN

P5
P6

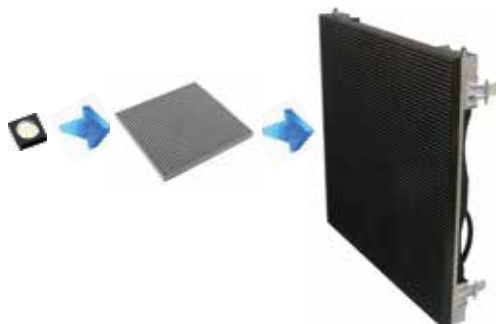
RESOLUCIÓN MEDIA

P8
P10

Una menor distancia entre pixels, supone un incremento de pixels por metro cuadrado y por tanto una mayor resolución.

A menor distancia de visualización el pitch, paso o distancia entre pixels tendrá que ser menor y viceversa.

Dreamlux fabrica las pantallas de leds totalmente a medida ensamblando a partir de la matriz mínima de cada modelo. (consultar medidas y tamaño de matriz mínima en el apartado de especificaciones técnicas).



La tecnología del led SMD también ha permitido utilizar este tipo de leds sobre superficies muy reducidas y en diferentes materiales, posibilitando así la creación de nuevos soportes de iluminación o video sobre todo para modelos de interior como: CORTINAS DE LEDS, TIRAS DE LEDS, LEDS FLEXIBLES...

COMPONENTES

Los módulos de las pantallas de leds de interior están compuestos por una serie de componentes:

CARCASA: Disponible en Hierro o Aluminio, de mantenimiento frontal o trasero, y formato standard o die-cast, es la estructura donde se ensamblan los componentes.



MATRIZ: Elemento donde la electrónica que integra a los leds.

PESTAÑAS PROTECTORAS: Estructura de plástico que protege los leds tanto de impactos como de la luz solar.

FUENTE DE ALIMENTACIÓN: Alimenta la electrónica interna y protege a los componentes, de las subidas de tensiones de la red eléctrica exterior.



VENTILADORES: Refrigeran todo el mecanismo interior de la carcasa.

CABLEADO: Conecta los módulos entre sí. (electricidad y datos)

TARJETA EMISORA: Emite la señal de imagen i video desde el controlador hasta la pantalla.



TARJETA RECEPTORA: Recibe e interpreta la señal de imagen y video.

DREAMLUX, MÁXIMA CALIDAD AL MEJOR PRECIO

COMPLEMENTOS

DREAMLUX ofrece una serie de complementos adicionales para mejorar el funcionamiento de las pantallas de leds, de los cuales destacamos.

SENSORES: Se utilizan para controlar la luz ambiente y temperatura y autoajustar la pantalla de leds.



MONITORIZACIÓN REMOTA: Son tarjetas que informan de corto circuitos, detección de puerta abierta, detector de humedad y temperatura interna...



CONTROL MULTICANAL: Son video controladores que permiten la entrada de varios canales simultáneamente que se pueden conmutar y mezclar de manera automática.



SOFTWARE Y HARDWARE PRO : Son controladores para uso profesional con sistema de calibraciones, control total, sensores, múltiples pantallas al mismo tiempo, uso en la nube...



SOFTWARE DE CONTROL

Las pantallas de leds **DREAMLUX** vienen equipadas con un software básico pero completo, de licencia gratuita.

Entre estos programas destacamos:

NovaStar, LedStudio, Ledgo y Lyrebird...



Desde estos programas se pueden controlar varias pantallas de leds, configurarlas, programar contenidos en tiempo, controlar brillo, contraste y color.



Los contenidos que pueden reproducir estos softwares son texto, imágenes, video, webs, programas y todo lo que se pueda reproducir en un ordenador y se pueden controlar a distancia desde cualquier dispositivo.

Además las pantallas de leds **Dreamlux**, permiten la utilización de cualquier software diseñado específicamente. Estas aplicaciones se suelen utilizar en discotecas, televisión, conciertos y marcadores deportivos...

Las pantallas de leds **Dreamlux** permiten reproducir la mayoría de archivos multimedia como:

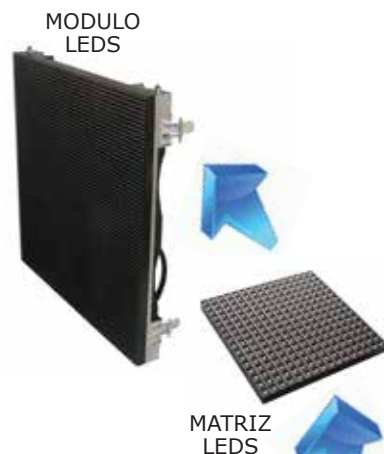
- JPG, BMP, GIF, PNG, TIFF...
- AVI, MOV, DIVX, MP4, WMV, MPG, MPEG...
- TXT, HTML, HTM...
- FTF, DOC
- XLS, XLM
- SWF
- DAT, VOB...

Además de los componentes necesarios para el correcto funcionamiento de la pantalla de leds **Dreamlux** dispone de unos complementos extras para uso profesional.

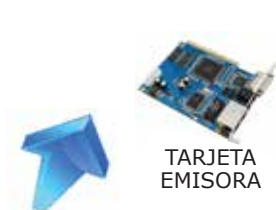
DREAMLUX, USO SENCILLO RENDIMIENTO PROFESIONAL



PANTALLA DE LEDS
FORMADA POR VARIOS MODULOS DE LES



MATRIZ
LEDS



TARJETA
EMISORA



TARJETA
RECEPTORA



PC DE CONTROL



CONTROLADOR
MULTICANAL

DREAMLUX incluye en todas sus pantallas el sistema central de control con su software correspondiente.

También disponemos de accesorios que permitirán incrementar la funcionalidad de uso de cada pantalla.



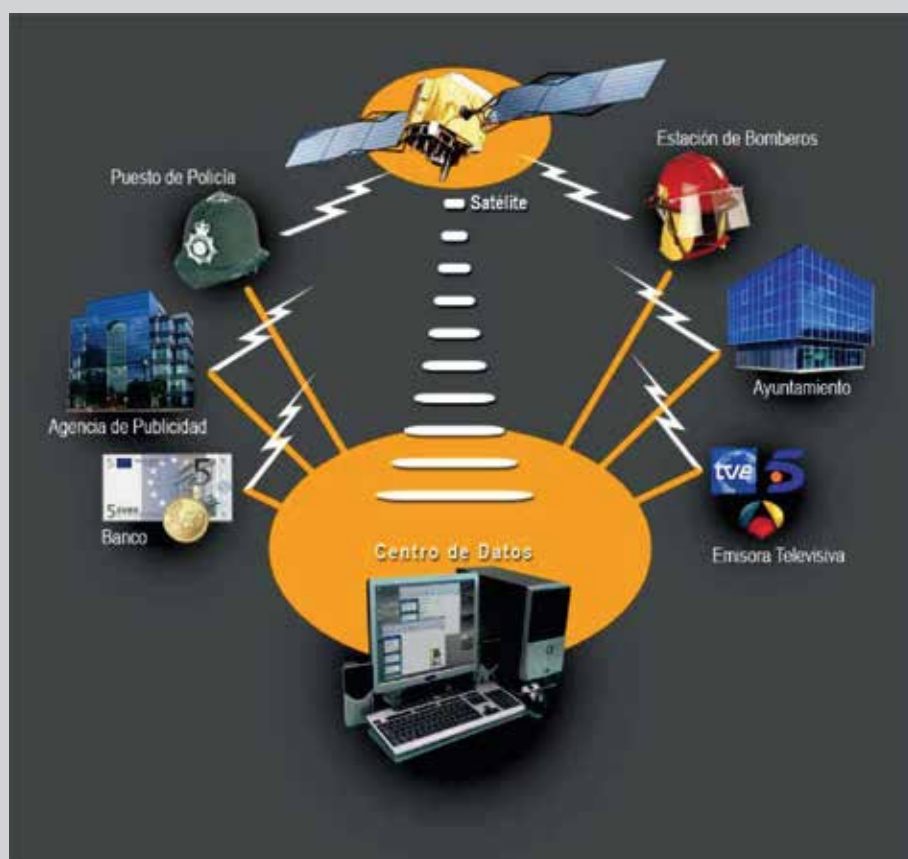
PERIFÉRICOS

DREAMLUX, CONECTIVIDAD PARA CUALQUIER NECESIDAD



El sistema de control que instalamos en los ordenadores **DREAMLUX** permiten una gran conectividad con dispositivos externos como:

- CAMARÁS DE VIDEO
- CAMARAS FOTOGRÁFICAS
- ENTRADAS DE MEMORIA
- TELEVISIÓN Y DVD
- USB , HDMI Y FLASH
- CONSOLAS DE JUEGOS
- CAPTURADORAS DE VIDEO
- ENTRADAS MULTICANAL



Un ordenador con el sistema de control de **DREAMLUX**, permite ser controlado a distancia por un usuario o por varios usuarios. Esta opción permite que los dispositivos puedan realizar un servicio informativo completo.

DREAMLUX OUTDOOR

ESPECIFICACIONES Y PRECIOS

ESPECIFICACIONES ESPECÍFICAS POR MODELO (EPISTAR)

| MODELO | PITCH REAL | MEDIDAS DE LA MATRIZ | Pixels por m2 | Brillo cd/m2 | Medidas de cajon standart | Distancia minima de visión | Consumo medio w/m2 | Precio por m2 |
|---------|------------|----------------------|---------------|--------------|---------------------------|----------------------------|--------------------|---------------|
| DLI-3 | 3 mm. | 192 x 96 | 111.111 | 3.000 | 576 x 576 | 1 m. | 450 w | consultar |
| DLI-4 | 4 mm. | 128 x 128 | 62.500 | 2.800 | 512 x 512 | 2 m. | 420w | consultar |
| DLI-5 | 5 mm. | 160 x 160 | 40.000 | 2.500 | 640 x 640 | 2,5 m. | 400 w | consultar |
| DLI-6 | 6 mm. | 192 x 96 | 27.778 | 2.200 | 768 x 768 | 3 m. | 380 w | consultar |
| DLI-7,6 | 7,6 mm. | 244 x 244 | 17.222 | 1.900 | 976 x 976 | 4 m. | 360 w | consultar |
| DLI-8 | 8 mm. | 256 x 128 | 15.625 | 1.800 | 1024 x 1024 | 4,5m. | 350 w | consultar |
| DLI-10 | 10 mm. | 160 x 160 | 10.000 | 1.800 | 96 x 96 | 5 m. | 340w | consultar |

En **DREAMLUX** disponemos de un show room para ver y tocar todos los modelos de pantallas de leds de exterior.

Los precios de nuestras pantallas así como los componente y accesorios se actualizan mensualmente.

ESPECIFICACIONES GENÉRICAS A TODOS LOS MODELOS

| | EPISTAR | CREE |
|-----------------------|------------------------------|------------------------------|
| PROTECCIÓN FRONTAL | IP54 | IP 54 |
| PROTECCIÓN TRASERA | IP 54 | IP 54 |
| ANGULO DE VISIÓN | 120° H 120° V | 120° H 120° V |
| CONTRASTE | 4000:1 | 5000 : 1 |
| FRECUENCIA | 1000 Hz | 1000 Hz |
| CONTROL DE BRILLO | Automático y manual | Automático y manual |
| DURACIÓN LED | 90.000 h. | 130.000 h. |
| PERDIDA DE BRILLO | 5% TRAS 50.000h. | 3% TRAS 50.000h. |
| VIDA UTIL DE PANTALLA | 92.000 h. | 100.000 h. |
| TEMPERATURA AMBIENTE | - 20° C - + 50° C | - 20° C - + 50° C |
| HUMEDAD AMBIENTE | 10% - 90% | 10% - 90% |
| SISTEMA OPERATIVO | WINDOWS XP, 7, 8 | WINDOWS XP, 7, 8 |
| TARJETA GRÁFICA | DVI | DVI |
| AJUSTE DE BRILLO | MANUAL PROGRAMABLE | MANUAL PROGRAMABLE |
| AJSUTE DE CONTRASTE | MANUAL PROGRAMABLE | MANUAL PROGRAMABLE |
| GARANTIA | 3 AÑOS EN PIEZAS DEFECTUOSAS | 3 AÑOS EN PIEZAS DEFECTUOSAS |

En nuestra página web podrán ver actualizaciones en modelos, complementos y recambios, así como ofertas, noticias y últimas instalaciones realizadas.

www.dreamlux.es

DREAMLUX entrega todas las pantallas realizando un curso de formación para conocer el funcionamiento, mantenimiento, montaje y desmontaje de la pantalla.

La instalación está incluida en pantallas superiores a 5 m2. en toda la península Ibérica.

Los portes están incluidos en todas nuestras pantallas.



Pantallas interior DLI-P3 de 1,92 X 0,96 m.
colocada en centro comercial



Pantallas interior DLI-P6 de 10 X 3 m.
colocada en centro comercial



Pantalla interior DLI-P10 de 3,5 X 1,10 m.
colocada en aeropuerto de Menorca



Pantalla interior DLI-P6 de 2 X 1 m.
colocada en comercio de Alicante



Pantallas interior DLI-P6 de 6 X 0,76 m.
colocada en franquicia en centro comercial

Pantallas de Leds • Rótulos electrónicos • Cortinas y Suelos de Leds



 (+34) 646 97 08 12

 info@dreamlux.es

 Oliver Oliva, 16-18
43204 REUS (Tarragona).

www.dreamlux.es

*Decorando el mundo...
...Iluminando sueños*



Distribuidor Oficial:

Preliminary

NTSC WV-LW2200 (120 V AC) PAL WV-LW2200 (220 ~ 240 V AC)
WV-LW1900 (120 V AC) WV-LW1900 (220 ~ 240 V AC)



High Resolution Wide LCD Monitor with Exceptional Image Quality

WV-LW2200/LW1900 is equipped with proprietary Panasonic image-processing technology that delivers images with HD quality. WV-LW2200/LW1900 is also equipped with various types of signal terminal which suits for various applications. The energy saving becomes more efficient by automatic power-save function.

Key Features

- Screen size: 54.8 cm (21.6") / 47.0 cm (18.5") diagonal
- Screen resolution: 1,920 x 1,080 (Full HD) / 1,366 x 768 (W-XGA)
- Horizontal resolution: 500 TV lines for composite video
- High contrast: 1000 : 1 (typical)
- Full color display: Approx. 16.7 million colors
- High picture quality and high resolution using motion adaptive Interlace/Progressive converter technology
- HDMI 1080p compatible
- BNC composite input with loop through output, HDMI input and RGB for PC input
- Max. 0.5 W speaker output
- Selectable color temperature
- Selectable gamma curve
- Selectable screen aspects and scanning ranges: 16:9 full, 16:9 zoom, 4:3 full, 4:3 zoom and dot-by-dot
- Picture setup and adjustment using OSD setup menus and front panel buttons
- Multi-language setup menus: English, French, German, Spanish, Italian, Chinese, Russian and Japanese
- Automatic power-save function for no signal input. Power-save can also be activated manually.
- VESA standard mounting holes are equipped.
- A security slot in the back allows insertion of an industry-standard anti-theft lock.
- Power supply: 120 V AC (NTSC), 220 ~ 240 V AC (PAL)

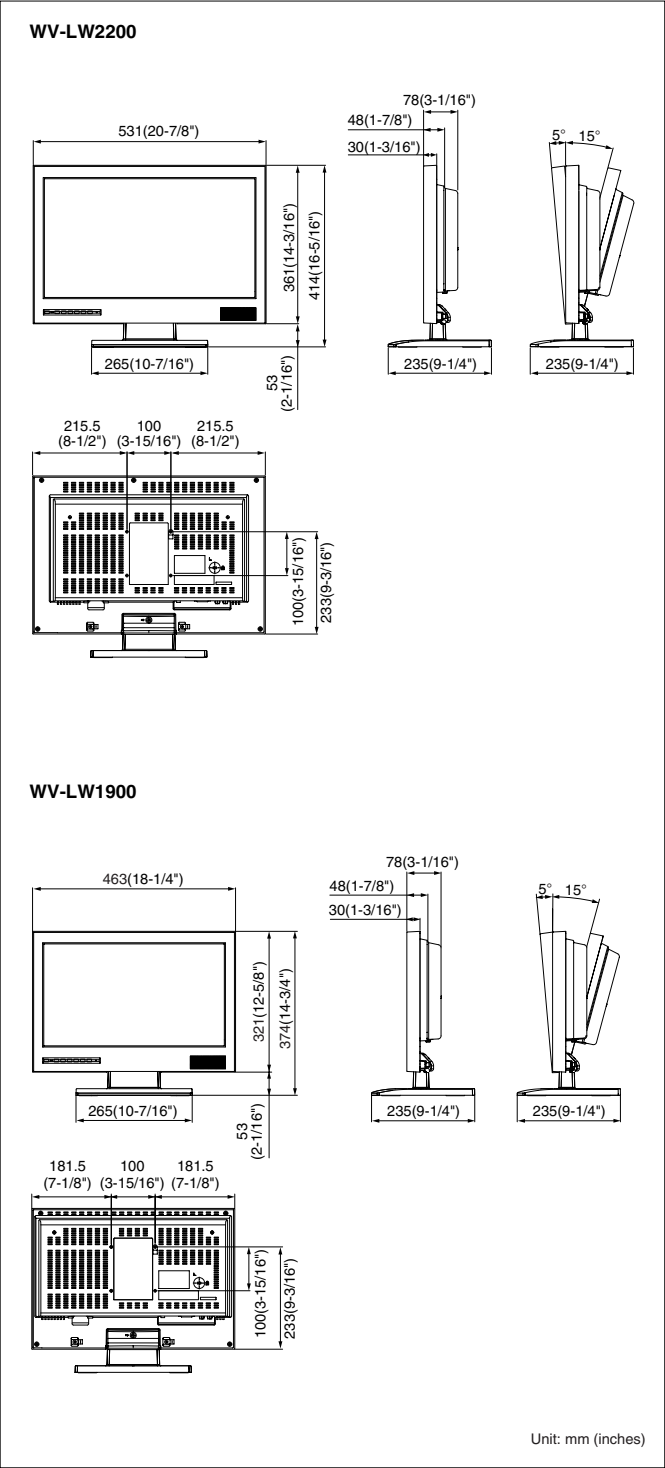
Standard Accessories

- | | | | |
|--------------------------------|-------|---------------------------------|--------|
| • Operating Instructions | 1 pc. | • Power Cord (NTSC model) | 1 pc. |
| | | • Power Cord (PAL model) | 2 pcs. |

Specifications

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|--|--|
| Model No. | | WV-LW2200 | WV-LW1900 |
| Display Panel | Display Size | 54.8 cm (21.6") diagonal | 47.0 cm (18.5") diagonal |
| | Number of Pixels | 1,920 x 1,080 (Full HD) | 1,366 x 768 (W-XGA) |
| | Display Area (H x V) | 478 mm x 269 mm (18-13/16" x 10-9/16") | 410 mm x 230 mm (16-1/8" x 9-1/16") |
| | Horizontal Resolution | 500 TV lines (analog video) | |
| | Aspect Ratio | 16 : 9 | |
| | Brightness | 300 cd/m ² (Center 1 point, Typical) | |
| | Contrast Ratio | 1000 : 1 (Typical) | |
| | Response Time (Rise/Fall) | 1.3 ms / 3.7 ms (Typical) | |
| | Viewing Angle (L/R/U/D) | 85° / 85° / 80° / 80° (CR>10, Typical) | |
| | Display Colors | Approx. 16.7 million colors | |
| Input / Output | Composit Video Input | 1x Composite Video Input (BNC) with auto termination loop through output (BNC) | |
| | Composite Video TV System | NTSC/PAL (automatic select) | |
| | HDMI (Video/Audio) Input | 1x HDMI input (type A connector) | |
| | HDMI Available Format | 640x480p@60 Hz, 720x480i@60 Hz, 720x480p@60 Hz, 720x576i@50 Hz, 720x576p@50 Hz, 1,280x720p@50 Hz / 60 Hz, 1,920x1,080i@50 Hz / 60 Hz, 1,920x1,080p@50 Hz / 60 Hz | |
| | RGB Video Input (PC) | 1x 15pin mini D-sub, 0.7 V [p-p] / 75 Ω | |
| | RGB Frequency Range | 640x400@85 Hz, 720x400@85 Hz 640x480@60 Hz / 72 Hz / 75 Hz (VGA) 800x600@56 Hz / 60 Hz / 72 Hz / 75 Hz (SVGA) 1,024x768@60 Hz / 70 Hz / 75 Hz (XGA) 1,152x864@75 Hz 1,280x960@60 Hz 1,280x1,024@60 Hz / 75 Hz (SXGA) 1,280x720@60 Hz 1,360x768@60 Hz | |
| | Audio Input | 1x –8 dBV / Hi-Z, (RCA pin jack) | |
| | Speaker | 1x 0.5 W | |
| | Audio | UP/Down by front button | |
| | Input Select | VIDEO / HDMI / PC by front button | |
| Controls | Adjustment for Picture | BRIGHTNESS, CONTRAST, SHARPNESS, COLOR Level, TINT (except PAL) by setup menu | |
| | Adjustment for Screen | H Position, V Position, CLOCK (PC only), PHASE (PC only), AUTO by setup menu | |
| | Color Temperature | 6500 °K / 9300 °K / User by setup menu | |
| | Gamma Correction | 2.2 / 1.8 by setup menu | |
| | Scanning | 16:9 Full / 4:3 Full / 16:9 Zoom (except RGB) / 4:3 Zoom (except RGB) / Dot-by-Dot (except composite video) by setup menu | |
| | Power-save Feature | Normal / Backlight Low / Backlight Off by front button Automatic Backlight Off by signal loss detection | |
| | Setup Menu Language | English, French, German, Spanish, Italian, Chinese, Russian, Japanese | |
| | Power Source | 120 V AC, 60 Hz (NTSC), 220 ~ 240 V AC 50 Hz (PAL) | |
| | Ambient Operating Temperature | 0 °C ~ +40 °C (+32 °F ~ +104 °F) | |
| | Ambient Operating Humidity | Less than 90 % (without condensation) | |
| General | Dimensions (W x H x D) | 531 mm x 414 mm x 235 mm (20-7/8" x 16-5/16" x 9-1/4") (including the monitor stand) | 463 mm x 374 mm x 235 mm (18-1/4" x 14-3/4" x 9-1/4") (including the monitor stand) |
| | Weight | 7.7 kg (17.0 lbs.) (including the monitor stand) | 6.5 kg (14.3 lbs.) (including the monitor stand) |
| | | | |
| Safety/EMC Standard (Planning) | | | |
| TV System | NTSC models | UL (UL60065), FCC (Part15 ClassA), C-UL (CAN/CSA C22.2 No.60065), DOC (ICES003 ClassA) | |
| | PAL models | CE (EN60065, EN55022 ClassB, EN55024), GOST, C-Tick | |

Appearance



Important
– Safety Precaution: carefully read the operating instructions and installation manual before using this product.

DISTRIBUTED BY:

Panasonic[®]

<http://panasonic.net/security/>
Printed in Japan (2A-048A)

- All TV pictures are simulated.
- Weights and dimensions are approximate.
- Specifications are subject to change without notice.
- These products may be subject to export control regulations.
- All product pictures are NTSC models.

EL COMPLEMENTO IDEAL PARA TU SOLUCIÓN DE GESTIÓN DE VÍDEO GEUTEBRÜCK

G-SIM: Gestión de Seguridad de la información



**Planificación, procesos, seguridad: una correcta información es siempre importante.
Por lo general, viene de diferentes sistemas.
G-SIM proporciona la visión perfecta.**

Todas las soluciones de gestión de vídeo de GEUTEBRÜCK recogen los datos de imagen combinándolos con los datos del proceso y la información específica de sistemas conectados de terceros. Dependiendo de sus necesidades, puede ir más allá y actualizar la gestión de vídeo para la gestión de información de seguridad. Para darle más. Para proporcionar la visión perfecta. Para cumplir requisitos especiales: para la visualización gráfica, para la gestión de alarmas, para la documentación.

Estos requisitos no tienen nada que ver con el tamaño del sistema. Por ello, G-SIM es tan escalable que es igualmente adecuado para sistemas pequeños y medianos como para infraestructuras de red complejas con múltiples ubicaciones. Son posibles todo tipo de opciones de acceso, desde una simple estación de trabajo a la totalidad de un videowall. Las interfaces deben por supuesto estar adaptadas a la aplicación específica. Y estos requisitos no tienen nada que ver con la experiencia. Es por ello que G-SIM ofrece niveles de trabajo tanto para principiantes como para expertos. Desde el servidor compacto con G-SIM Express al altamente flexible y completo servidor experto con G-SIM Enterprise. Cada usuario puede elegir fácilmente el alcance de la funcionalidad.

G-SIM DE FORMA BREVE

Disponible en el momento adecuado. Así es como se proporciona una visión general de la información importante. Estamos familiarizados con todos los aspectos de la información, incluyendo imágenes, mapas gráficos, detalles del estado, los datos del proceso, listas, instrucciones de trabajo y mensajes del operador. Con interfaces para su sistema de gestión de vídeo de GEUTEBRÜCK, toda la infraestructura de seguridad e incluso su sistema de control de procesos y gestión de instalaciones. Cuenta con la selección simple y representación personalizada en informes especiales en todos los formatos de archivo comunes. Combina con funciones sofisticadas de expertos. Esto es G-SIM.

Nuevo en G-SIM

G-SIM 5.0

64-bit y aceleración GPU:

El impulso para el sistema (existente)

Si usted acaba de entrar en el mundo de la seguridad de vídeo de GEUTEBRÜCK o ya gestiona un sistema GEUTEBRÜCK, G-SIM proporciona un rendimiento adicional para cualquier solución de gestión de vídeo. La última arquitectura de 64 bits y aceleración GPU integrada proporcionan procesamiento de imágenes tres veces más rápida, tanto para imágenes en directo o vídeo almacenado. Esto ahorra tiempo durante la operación y los costos para las estaciones de reproducción.



G-SIM garantiza el máximo rendimiento para todas las generaciones de productos

G-SIM 5.0

G-SIM Express: Gestión profesional de información de seguridad para todos

¿Por qué la facilidad de uso de un sistema de gestión de seguridad se reserva siempre para las grandes instalaciones? Estamos haciendo G-SIM asequible para todos. G-SIM Express ofrece un paquete de inicio que es perfecto para los sistemas pequeños con la funcionalidad de una solución empresarial.

Desde la operación basada en mapas para el procesamiento de alarmas de seguridad a las confortables funciones de búsqueda de vídeo; desde la configuración central y la administración de usuarios para las funciones de auditoría a prueba de manipulación a un aumento de la disponibilidad gracias a las opciones de conmutación por error. Todo esto a un bajo coste y con útiles asistentes hacen muy sencilla su instalación.



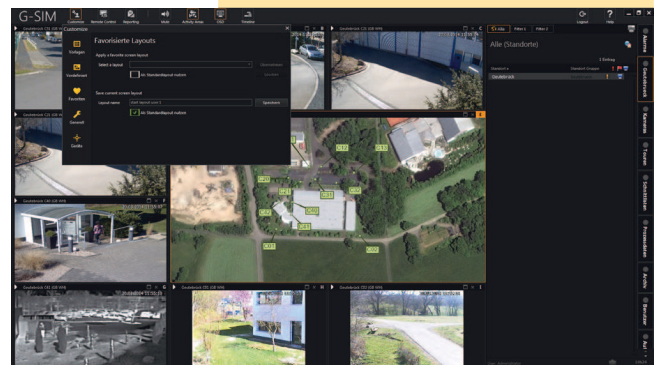
Quién puede decir "no" a esto?

OPERACIÓN – SIMPLE, CÓMODO, INDIVIDUAL

Interfaces personalizadas

La interfaz es intuitiva y clara. Pero todavía tiene que ser adaptado a sus necesidades para llegar a ser perfecto: Arrastrar y soltar hace posible la creación de un entorno de trabajo intuitivo. Los elementos pueden ser seleccionados o movidos con el ratón. Las ventanas de visualización también son fácilmente personalizables. Incluso el site map dinámico y elementos gráficos de estado se pueden configurar individualmente. Una vez que ya se ha guardado, cada usuario tiene su propio ambiente de trabajo individual. Disponible desde cualquier estación de trabajo. Y aún disponible para otros usuarios, si se desea.

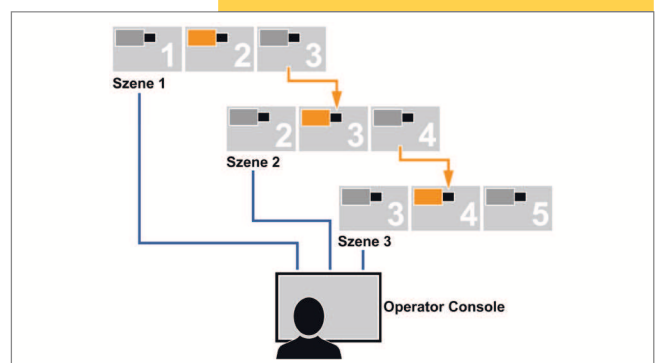
FUNCIONES BÁSICAS



Interfaces unidas de forma inteligente

El modelado de procesos complejos puede convertirse rápidamente en un desafío. La asignación de todas las cámaras pertinentes en una sola escena puede llegar a ser confuso. La alternativa: Dividir el proceso en varias escenas. Después, en cada escena sólo se puede ver una subsección: una solución subóptima. Con G-SIM, puede perder el "sub". Simplemente basta enlazar las escenas juntas. Haga doble clic para cambiar la escena y se muestra el siguiente paso del proceso. Esto hace que sea posible seguir paso a paso la acción, como la entrega de mercancías a su almacén o personas en sus instalaciones. En tiempo real o grabado.

FUNCIONES EXPERTAS



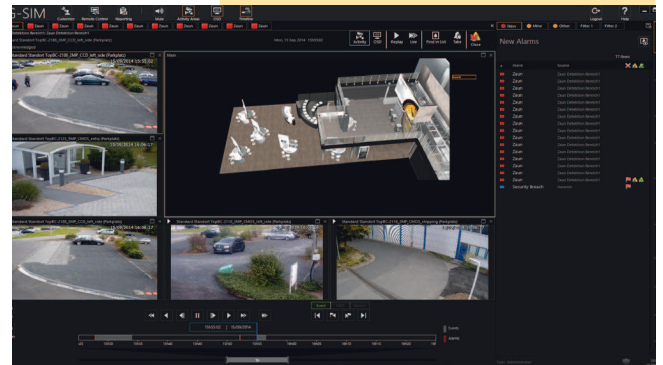
MANEJO DE LA ALARMA - SEGURO, sin estrés, priorizadas

Mantenga la calma cuando se produce una alarma

Mientras todo esté en calma, prepárese y defina el procedimiento óptimo de manejo de alarma: qué escenas proporcionan qué información, qué pasos de proceso se llevan a cabo y en qué orden. En el caso de alarma, estas escenas predefinidas se encienden automáticamente y proporcionan la información pertinente para evaluar la situación. Puede procesar paso a paso la alarma de acuerdo a su propio criterio.

Al predefinir el flujo de trabajo se reduce el estrés, proporcionando apoyo al personal y mejorando la seguridad.

FUNCIÓN BÁSICA

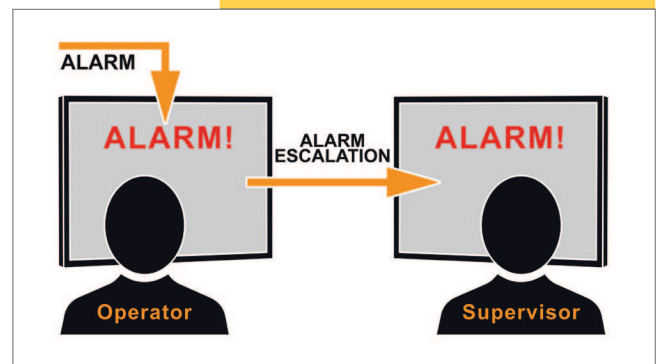


Concentrado significa seguro

En grandes sistemas con un uso intensivo son frecuentes múltiples alarmas simultáneas. Habrá que establecer prioridades y los procedimientos de procesamiento organizados dentro del equipo.

G-SIM hace esto para usted de acuerdo a sus especificaciones: En primer lugar, todas las alarmas aparecen para todos los usuarios autorizados. Cuando un operador acepta uno de ellos para procesarla, la alarma desaparece de la lista para los demás operadores. Ahora pueden concentrarse en la siguiente tarea pendiente. Las alarmas también se pueden ordenar, restaurar o incluso reenviar. Esto asegura que los problemas más importantes se abordan primero.

FUNCIÓN EXPERTA



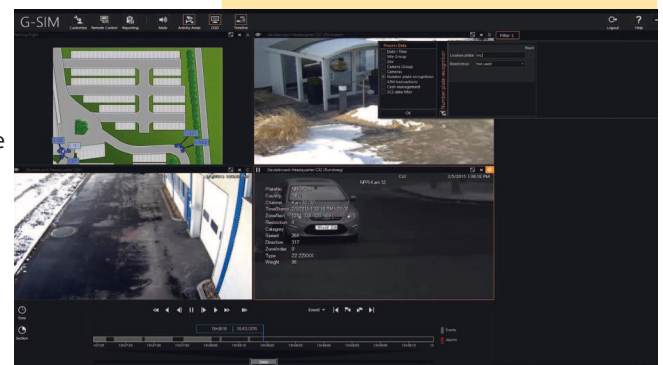
BÚSQUEDA DE VÍDEO - rápida, fácil, directa

Análisis de eventos detallado

Están disponibles útiles herramientas de búsqueda - desde búsquedas de metadatos hasta una línea de tiempo con visor de eventos - para reconstruir un incidente o localizar los datos específicos de la imagen. No importa lo que se esté buscando, G-SIM ofrece toda la información necesaria y se guarda en una lista de corte. Y, por supuesto, filtrado y depuración de acuerdo a sus criterios: datos de proceso, eventos, fecha, hora, etc. Ofrece funciones de exportación flexibles para un procesamiento posterior o copias de seguridad externa en formatos estándar como MPEG o pdf.

Los datos de vídeo almacenados externamente se pueden encontrar fácilmente usando la gestión de archivos integrado.

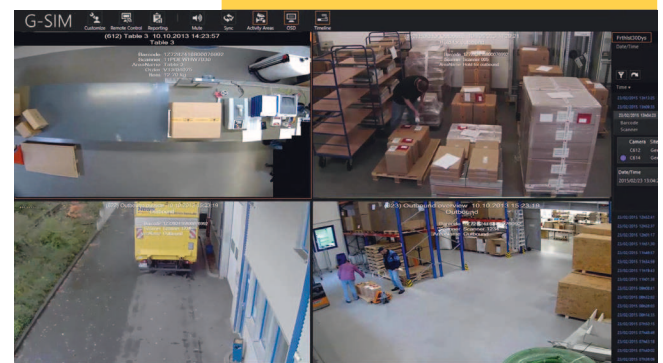
FUNCIÓN BÁSICA



Procesado de datos de búsqueda de vídeo controlado aún más cómodo

Inserte la búsqueda de imágenes con datos del proceso directamente en el software de aplicación existente, como su sistema ERP. Luego haga clic allí en "Buscar vídeo". En el fondo, el sistema utiliza una interfaz para transmitir los criterios de búsqueda, como el código de barras seleccionado. G-SIM se abre y al instante te muestra la imagen correspondiente. No podría ser más fácil.

FUNCIÓN EXPERTA

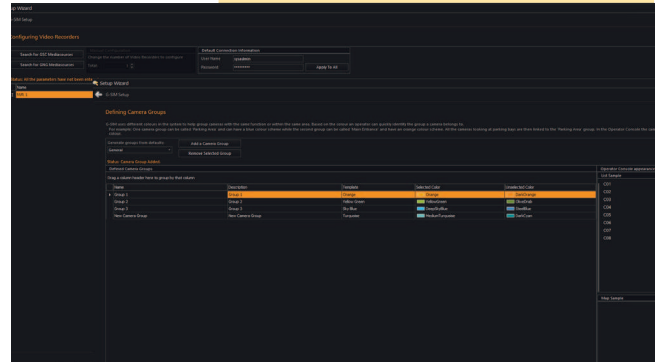


PUESTA EN MARCHA - FÁCIL, RÁPIDO Y CON APOYO TÉCNICO

Con asistentes paso a paso para lograr su objetivo

La puesta en marcha es más fácil de lo que piensas. Nuestros asistentes le guían paso a paso en la configuración: le muestran automáticamente qué dispositivos están conectados a la red: grabadores y cámaras. Llevan a cabo la totalidad de configuración de su sistema central: la asignación de cámara, parámetros de grabación o procesamiento de alarmas. Incluso el diseño de sus mapas es fácil mediante la colocación de cámaras y otros símbolos a través de arrastrar y soltar.

FUNCIÓN BÁSICA

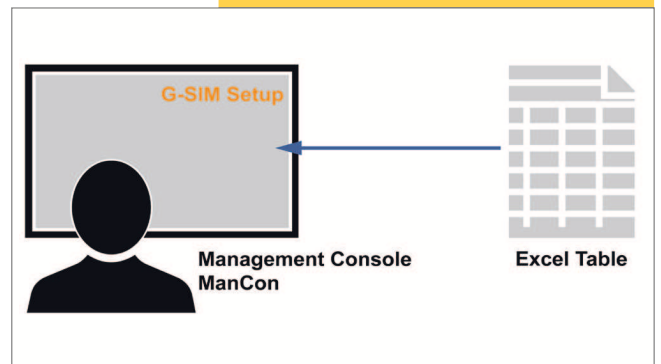


G-SIM 5.0

Configuración del sistema mediante una importación Excel

Para los sistemas complejos con un gran número de componentes, se ofrece la función de importación de Excel: sólo hay que introducir los componentes y configuración en una tabla de Excel e importarlo en el centro. G-SIM ahora configura automáticamente todos los dispositivos individuales de acuerdo a sus especificaciones y ya tiene una documentación completa de la configuración. Comodidad y ahorro de tiempo.

FUNCIÓN EXPERTA

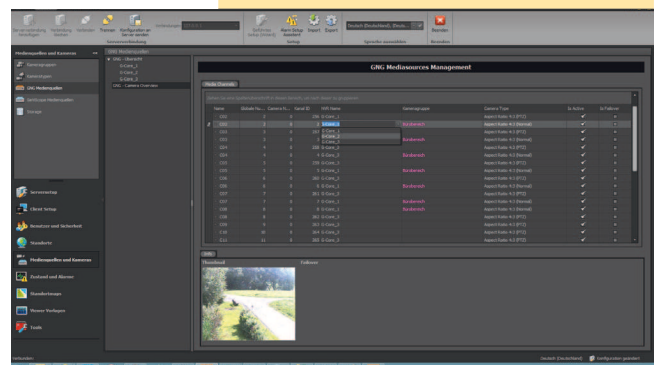


SISTEMA DE GESTIÓN - eficiente, flexible, seguro

Gestión del sistema soportado por el sistema

Una vez que su sistema incluye más de un grabador, el trabajo de gestión de la configuración del sistema en general aumenta dramáticamente. Pero no con G-SIM. Si hay nuevos usuarios, actualización de software o cambios en los parámetros de grabación, G-SIM proporciona soporte para gestión central agregando automáticamente los cambios en todo el sistema, de forma rápida y eficiente.

FUNCIÓN BÁSICA



Cumplimiento - garantizado y sin sorpresas

El cumplimiento de la protección de datos y otras disposiciones legales es indispensable para el funcionamiento de los sistemas de gestión de seguridad. Documentación de todos los procedimientos del sistema y de operación a prueba de manipulaciones. Con nuestra función de AuditTrail no sólo se cumple con nuestros requisitos de documentación, también tiene una herramienta conveniente para el análisis, por ejemplo, como parte de la inspección de revisión.

FUNCIÓN EXPERTA



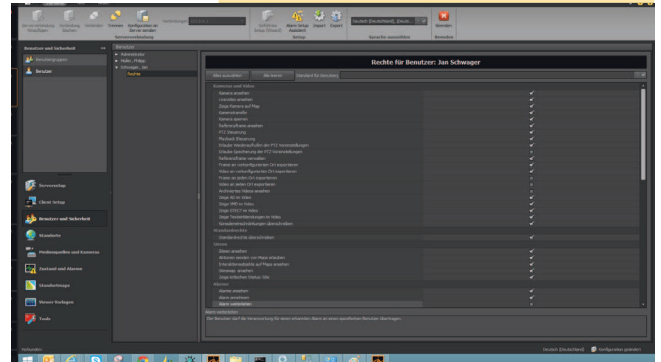
DERECHOS DE ACCESO - EXACTO, DIFERENCIADO, PROTEGIDO

Derechos de acceso a la medida

La amplia gestión de derechos de usuario se asegura de que los usuarios individuales sólo pueden ver y hacer lo que se ha previsto. Cámaras individuales o grupos de cámaras, imágenes en tiempo real o grabadas, incluso el control de cámaras móviles se puede priorizar, basado en el usuario o en la alarma.

En una crisis incluso se puede restringir el acceso a las cámaras seleccionadas grupos de cámaras o localidades enteras a grupos de usuarios especiales; todos los demás usuarios están bloqueados. Porque la buena gestión en una crisis es muy importante.

FUNCIÓN BÁSICA



Administración de usuarios automatizada - con la integración de Active Directory

Si se gestiona un mayor número de usuarios, siempre habrá gente que haga lo mismo y necesite los mismos derechos.

En G-SIM se pueden poner fácilmente estos usuarios juntos en grupos y crear un enlace con los grupos de usuarios de Microsoft Active Directory. Cuando los usuarios inician sesión en su estación de trabajo, automáticamente reciben los derechos G-SIM correspondientes. Si un empleado se traslada a otro sitio, sólo tiene que cambiar su grupo de Active Directory y sus derechos G-SIM se cambian automáticamente.

Rápido. De manera eficiente. Gestionado de forma centralizada.

FUNCIÓN EXPERTA



NO A LA SEGURIDAD SIN DISPONIBILIDAD

Failover - simple y eficiente

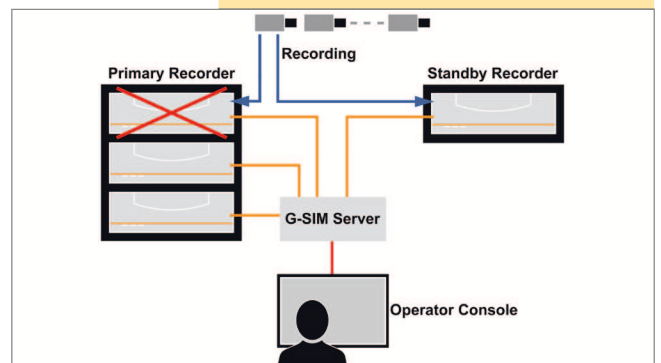
Un sistema de vídeo sólo proporciona seguridad cuando realmente se está ejecutando. Además de las numerosas opciones para hacer la prueba de fallos de hardware, los conceptos de conmutación por error también pueden aumentar la disponibilidad.

Con el modelo de "NVR+1" se activa un dispositivo de espera cuando no se consigue un grabador. El usuario apenas lo nota aunque recibe un aviso de servicio de forma automática.

Las cámaras y las grabaciones están disponibles de nuevo después de unos pocos segundos.

Esta versión requiere sólo un grabador adicional en el sistema general.

FUNCIÓN BÁSICA

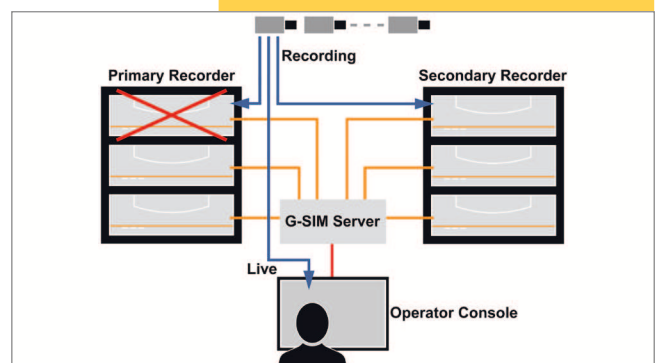


Failover – perfeccionado

La solución Failover de multidifusión ofrece la máxima disponibilidad y fiabilidad sin interrupción. Usando una infraestructura de espejo, todas las cámaras pueden grabar dos veces utilizando la transmisión de multidifusión para una redundancia completa.

Los servidores G-SIM en sí mismos también pueden ser clonados.

FUNCIÓN EXPERTA










Paquetes G-SIM








G-SIM 5.0

Ofrecemos paquetes predefinidos para diferentes tamaños de aplicación que incluyen las funcionalidades básicas. Todos los paquetes pueden ser extendidos con las opciones del failover.

G-SIM Paquete Expres

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| CÁMARAS | SERVIDOR VIDEO | CONSOLA OPERADOR | CONSOLA REMOTA | USUARIO | FAILOVER | INSTALACIÓN |
| 128 (fijo) | abierto | 3 (ampliable) | 0 (ampliable) | abierto | 0 (ampliable) | 1 (fijo) |

G-SIM Paquete Enterprise

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| CÁMARAS | SERVIDOR VIDEO | CONSOLA OPERADOR | CONSOLA REMOTA | USUARIO | FAILOVER | INSTALACIÓN |
| 128 (ampliable) | 5 (ampliable) | 3 (ampliable) | 0 (ampliable) | 10 (ampliable) | 0 (ampliable) | 2 (ampliable) |

AIP-4010



Transmisor de audio IP con entrada de línea. Permite la transmisión de audio a través de la red de área local LAN. Tiene 4 entradas de nivel y 4 relés de salida para activación de eventos y control de dispositivos externos. Tiene la capacidad de configuración automática de los parámetros de red.

Solución idónea para grandes centros comerciales, colegios, edificios de oficinas, etc.

| | |
|-----------------|---|
| CARACTERÍSTICAS | Transmisor de audio IP. |
| | Permite la transmisión de audio por streaming mediante multicast a través de red de área local (LAN). |
| | Entradas y salidas de propósito general. |
| | Actualización remota mediante software para PC o de manera local a través de SD o USB. 1 auxiliar, 2 x RCA y jack 3'5 mm estéreo 1 V |
| ENTRADAS | 4 entradas aisladas programables para activación de eventos por cierre de contactos, euroblock |
| SALIDAS | Puerto USB y lector de tarjetas SD para actualización de software |
| | 1 ethernet 10/100 Base T, RJ-45 |
| ALIMENTACIÓN | 4 salidas aisladas programables de apertura y cierre de contactos, euroblock |
| | 100-240 V CA, 16 W |
| MEDIDAS | 337 x 44'5 x 240 mm fondo. 1 U rack 19" |
| PESO | 2'5 kg |
| ACCESORIOS | Soportes para montaje en rack 19" |
| | Software para PC con detección automática de los equipos de la serie AIP conectados en la LAN |
| | Creación de canales de audio para la distribución |
| | Selección remota del canal de audio en cada receptor |
| | Ajuste remoto de los parámetros de configuración |
| SOFTWARE | Mensajes instantáneos y programados |
| | Actualización del firmware |

© 2016 Copyright by FONESTAR SISTEMAS, S.A.

Sistema VisualCounter®.Vision

Descripción de la solución

La moderna tecnología **VisualCounter®** permite conocer con **alta fiabilidad el flujo de entradas y salidas de personas**, además de las pautas de circulación sin necesidad de ningún elemento mecánico de control de acceso, en los establecimientos o recintos de negocio dónde esté instalada la solución.

Los dispositivos de conteo de personas VisualCounter® son **sistemas Ethernet IP autónomos basados en inteligencia artificial**, que permiten obtener con máxima fiabilidad y almacenar los datos de afluencia (bidireccional) en intervalos temporales de 5 minutos.



Este concepto tecnológicamente novedoso posibilita que estos sistemas sean concebidos como auténticas cajas compactas autocontenidas (reloj, procesador, memoria, sensor, etc.) de reducido tamaño con una dirección IP, y por lo tanto, accesibles desde cualquier punto del mundo con la conexión adecuada de comunicaciones.

Los sistemas se sitúan en **posición cenital** de manera **no intrusiva** sobre la zona a controlar o evaluar.



Los **datos de afluencia** (entradas y salidas) permanecen **en memoria** mapeados en una tabla hasta un máximo de **30 de días disponibles** (siempre los últimos temporalmente) con los datos acumulados cada 5 minutos. En cualquier momento esta información será **accesible remotamente a través de comunicaciones IP**.

Al tratarse de sistemas autónomos, inteligentes y accesibles remotamente vía IP, se habilita la opción (inexistente en cualquier otro sistema en la actualidad) de actualización del algoritmo de funcionamiento de los sistemas de conteo. Pase lo que pase, y transcurra el tiempo que transcurra, su sistema de gestión de afluencia **nunca estará obsoleto**.

El sistema VisualCounter® de visión artificial **se adapta automáticamente** a cualquier cambio de escenario en la zona de cobertura o conteo, por lo que **no es necesario reparametrizar** cada uno de los dispositivos al variar el entorno de funcionamiento.

Gracias a sus algoritmos internos basados en redes neuronales, los dispositivos VisualCounter ofrecen un paso más en la evolución del tratamiento de imágenes de video, lo que le permite ofrecer una **fiabilidad máxima (>95%)** en todo momento, a diferencia de otro tipo de soluciones basadas en cámaras de video, sensores térmicos o infrarrojos que se caracterizan por la inestabilidad de la información debido a factores tales como la luz, temperatura y densidad de tráfico.

Mientras que los antiguos sistemas basados en cámaras de video que enviaban imágenes a un pc para que las procesara, y se veían sometidos y perjudicados por los posibles cambios de mobiliario, luz, equipaje y densidad de tráfico; cada sistema VisualCounter actúa de manera totalmente autónoma como si de un ser humano se tratara, aprendiendo continuamente del entorno de trabajo, obteniendo datos con la máxima precisión manteniéndose imperturbable frente a los posibles cambios anteriormente comentados.

Estos sistemas o pequeñas bases de datos no **necesitan de costosos PCs o PLCs asociados** (tal y como ocurría en el resto de sistemas de conteo actuales y pasados), a los cuales enviar señales de video, pulsos o señales infrarrojas para que estas sean procesadas y así obtener la información de afluencia. Son los propios sistemas quienes, internamente, gracias a un **subsistema de visión artificial que simula el comportamiento humano**, procesan la información de afluencia y la almacenan localmente en memoria. La no necesidad de complejos dispositivos hardware asociados, evita costes ocultos de la solución, permitiendo un considerable abaratamiento tanto en inversión como en el mantenimiento.

El sistema permite adicionalmente el **envío de imágenes sobre comunicaciones IP**, habilitando la posibilidad de **monitorizar los accesos online** y **auditar el correcto funcionamiento del sistema** ante cualquier duda sobre la fiabilidad de la información.

La implantación de la solución VisualCounter® permitirá conocer con gran precisión los datos de afluencia al recinto controlado debido a su implantación en la zona perimetral del mismo.

Este tipo de información es perfectamente extrapolable al conocimiento de la ubicación de los visitantes dentro del recinto controlado colocando sistemas de conteo en zonas estratégicas del interior (escaleras o ascensores entre plantas, secciones, etc...).

Arquitectura funcional de la solución

La arquitectura distribuida de esta solución permite una **integración jerarquizada y remota de la información de afluencia dentro de las redes actuales de datos corporativas IP**, y constituye una plataforma base que permite una fácil y poco costosa ampliación futura del sistema hasta un número ilimitado de dispositivos en cualesquiera ubicaciones, lo que supone una ventaja competitiva frente a sistemas similares.

La información de afluencia de un acceso en 1 día supone una carga de tráfico de red de 3KB asegurando la **ausencia de saturación en la red de comunicaciones**.



La sencillez del concepto de la solución facilita su implantación a nivel nacional/internacional geográficamente distribuida, posibilitando la instalación física en tienda por parte del personal instalador local, y su posterior **configuración y gestión centralizada desde el servidor corporativo** de las oficinas principales del cliente.

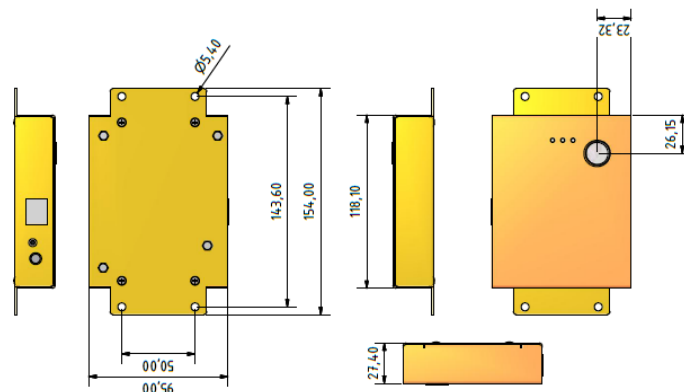
El módulo DHCP de los dispositivos facilita la gestión automática de un importante número de direcciones IP.

Especificaciones técnicas

| | |
|--------------------------------------|--|
| Alimentación | 9VCC/300mA (4Wmax.) - Adaptador 220V/9V externo incluido (Opcional POE) Alimentación a través de Ethernet IEEE 802.3af |
| Conectores | Toma de CC, RJ-45 10BASE-T/100BASE-TX |
| Dimensiones | 28 x 90 x 154 mm (Opcional) Soporte para falsos techos 220mm diámetro |
| Peso | 250g (850g con soporte para falsos techos) |
| Condiciones de funcionamiento | Humedad relativa: 10 a 80% (sin condensación) Temperatura: -10° a 50° C |
| Sensor imagen | Color Digital CMOS (lente 1,3") |
| Comunicaciones | Protocolos compatibles IPv4, TCP, DHCP |
| Memoria | RAM/Flash interna (30 días de afluencia en intervalos de 5 minutos) |
| Homologaciones | CE, FCC |

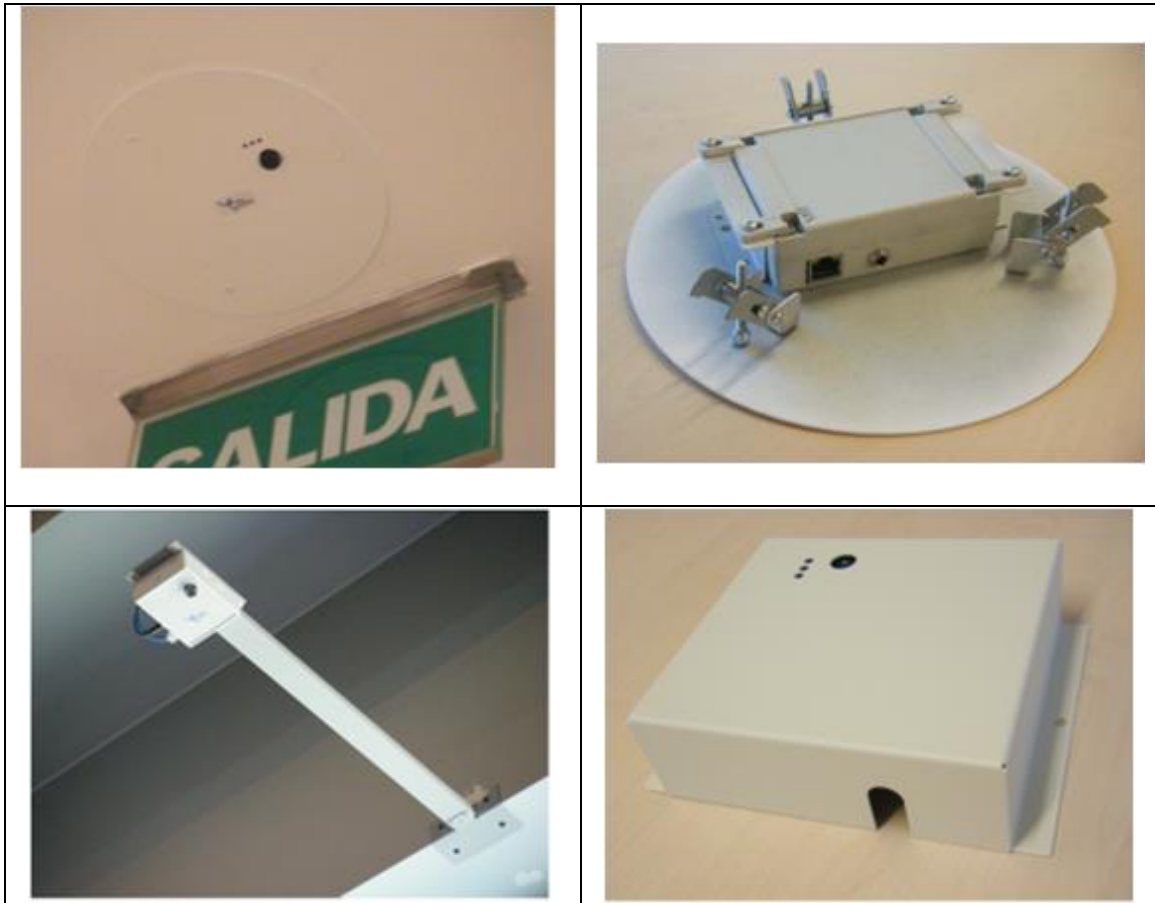


Los dispositivos VC.Vision proporcionan información de afluencia exclusivamente para propósitos de marketing. Ningún tipo de imagen es almacenada o enviada a ningún servidor, y cualquier señal capturada por el sensor de imagen (posición cenital) con poca resolución, es procesada internamente para entregar remotamente sólo información de tráfico de personas/visitantes, evitando cualquier infracción de las leyes de protección de datos y privacidad.



Accesorios y condiciones de instalación

Aunque el dispositivo de conteo VC.Vision está preparado para ser instalado y fijado directamente a los techos mediante 4 tornillos, se ofrecen accesorios/embellecedores específicos para falsos techos, paredes laterales e incluso carcasas antivandálicas.



Dado que el dispositivo se ubica cenitalmente, existe una relación directa entre la altura a la que se coloca el dispositivo y el ancho de paso que un solo dispositivo es capaz de procesar, tal y como se muestra de manera aproximada en la siguiente tabla.

| | Altura 2 metros | Altura 2.5 metros | Altura 3 metros | Altura 3.5 metros | Altura >4 metros <15 metros |
|------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Ancho de paso | 1.5 metros | 2.4 metros | 3 metros | 4 metros | 4 metros |

Para accesos de un ancho superior a 3,6 metros el sistema tiene un modo de cooperación inteligente entre sistemas para no producir sobreconteo en la zona de intersección de los conos de visión de 2 dispositivos.

Software y herramientas de gestión

VisualCounter cubre todas las necesidades en cuanto a control de afluencia e integración de esos datos en las organizaciones. VisualCounter® cuenta con las mejores aprobaciones en los clientes donde ha sido implantado a nivel mundial.

Las soluciones cubren desde pequeños comercios o bancos, centros comerciales, áreas de negocio y grandes *retailers* con múltiples tiendas y negocios diferenciados.

La solución permite una estructura de explotación de la información de afluencia a las tiendas centralizada y/o descentralizada, en función de las necesidades y estructura organizativa del cliente.

Disponer de dicha información permitirá obtener un mejor conocimiento de su recinto de negocio, posibilitando la toma de decisiones que afectan directamente a la gestión de los recursos de personal, stock, horarios, recursos energéticos, etc...

Partiendo de la base de que las necesidades de cada cliente son diferentes, los sistemas de conteo de personas *VisualCounter®* ofrecen para cada una de las soluciones basadas en su tecnología la herramienta de gestión correspondiente, conformando entre todas una plataforma global de trabajo:

